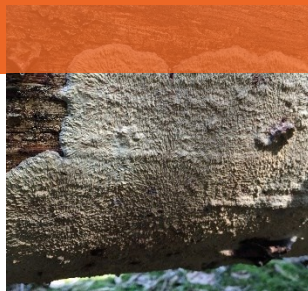


# Økologiske korridorer og områder med særlig store naturverdier i Marka i Oslo kommune

Terje Blindheim, Øivind Gammelmo, Helene L. Jensen, Egil Bendiksen



# Økologiske korridorer og områder med særlig store naturverdier i Marka i Oslo kommune

**Forfattere:** Terje Blindheim, Øivind Gammelmo, Helene Lind Jensen og Egil Bendiksen

**Publisert:** sist endret 31.08.2023

**Antall sider:** 91

**Publiseringstype:** PDF med aktive lenker.

**Oppdragsgiver:** Bymiljøetaten og Plan- og bygningsetaten i Oslo kommune.

**Tilgjengelighet:** Dokumentet er offentlig tilgjengelig.

**Rapporten refereres som:** Terje Blindheim, Øivind Gammelmo, Helene L. Jensen og Egil Bendiksen 2022. Økologiske korridorer og områder med særlig store naturverdier i Marka i Oslo kommune. Biofokus rapport 2022-115. Stiftelsen Biofokus. Oslo.

**Forsidebilder:** kart, død ved, vårerteknapp på Mellomkollen, nordpadde på vandring, rynkeskinn ved Skøyenputten Foto: Helene Lind Jensen

Biofokus rapport 2022–115

ISSN 1504-6370

ISBN 978-82-8849-149-3



Gaustadalléen 21

NO-0349 OSLO

Org.nr: 982 132 924

[post@biofokus.no](mailto:post@biofokus.no)

[www.biofokus.no](http://www.biofokus.no)

# Forord

Stiftelsen Biofokus i samarbeid med Norsk institutt for naturforskning (NINA) har på oppdrag fra Bymiljøetaten og Plan- og bygningsetaten i Oslo kommune utarbeidet forslag til et nettverk av økologiske korridorer i Marka innenfor Oslo kommunes grenser. Arbeidet er gjort i forbindelse med revisjon av kommuneplanens arealdel. I planprogrammet for revisjonen står det: «*Kommunen skal i revisjonen vurdere grep som sikrer viktige naturverdier og biologisk mangfold i Marka. Kommunen skal i planarbeidet også vurdere muligheten for å sikre viktige økologiske korridorer i Nordmarka*». I denne rapporten er også Østmarka inkludert med samme gjennomgang og vurderinger.

Spørsmålsstillingen vi har fått i oppgave å besvare har vært krevende og kunne helt sikkert ha vært løst på flere måter. En tidsfrist på to måneder har gitt lite rom for mye dveling over komplekse faglige problemstillinger. For å komme i mål har det blitt jobbet parallelt av flere personer samtidig, som alle har god kjennskap og kunnskap om Marka. Det er mange sider ved arbeidet som kunne vært utbrodert langt mer enn det vi har fått gjort i dette prosjektet. Vi skulle gjerne begeistret mer, for selv om rapporten påpeker mange utfordringer rundt skogtilstanden i Marka, finnes det også en rekke perler å oppleve for de som søker dem. Vi kunne laget mange flere analyser og gått i dybden på fordelinger av arter, naturtyper og hogststatistikker, men vi har måtte begrense oss innenfor den tidsrammen som har stått til rådighet. Denne rapporten er ikke vitenskap, men bearbeider eksisterende data fra en rekke ulike kilder, som er brukt sammen med lokalkunnskap for å komme med et konstruktivt forslag til et nettverk av økologiske korridorer i Marka. Vi håper rapporten kan komme til nytte i planarbeidet som ligger foran.

Prosjektansvarlig i Biofokus har vært Terje Blindheim. Øivind Gammelmo har vært ansvarlig for ganske omfattende GiS-analyser, Helene Lind Jensen har jobbet med innledningsstoff og diskusjon. Egil Bendiksen i NINA har bidratt med sin detaljkunnskap om mange deler av Marka i prosessen med å avgrense og beskrive korridorer og særlig viktige naturområder. Ulrika Jansson (NINA) har deltatt på diskusjonsmøte og kommet med faglige innspill til rapport og faglige valg underveis i prosessen.

Vi takker Susanne Lund Johansen og Kjell Isaksen i Bymiljøetaten i Oslo kommune for godt samarbeid og gode tilbakemeldinger på rapportutkast. Kap. 4.4. er lagt til i august 2023.

Oslo, 31. august 2023  
Terje Blindheim



## Sammendrag

Skogen i Oslo kommune har gjennom mange hundre år blitt sterkt påvirket av skogbruk, og uttaket av tømmer har gått sterkt ut over den naturlige sammensetningen av arter som opprinnelig fantes i urørt skog. I dag finnes ingen helt urørte områder igjen uten menneskelig påvirkning, selv på de bratteste og mest utilgjengelige steder. Flatehogst har de siste 60 årene vært helt dominerende hogstform, og flere steder hugges nå flater for andre gang på samme areal. Alternative hogstformer som dimensjonshogst og plukkhogst har i liten grad vært brukt på privat mark, men i økende grad i Oslo kommunes skoger de siste årene. Historisk har også dagens verneområder og naturtypelokaliteter blitt utsatt for sterk påvirkning, men de har lommer med eldre skog og større tetthet av gammelskogselementer. De lavereliggende, mest produktive områdene, har historisk vært de mest artsrike. Disse arealene er også de som har hatt den største påvirkningen, noe som har ført til en relativt sett sterkere utarming av artsmangfold her enn i de høyereliggende områdene i Marka. Vi må forvente at arter også fortsetter å forsvinne i årene som kommer da effekten av tidligere hogster (utdøelsesgjeld) enda ikke har stoppet opp. Opprettelse av korridorer i skogen som har tilstrekkelig med kvalitet til at artsmangfoldet kan bruke dem som leveområde og til spredning mellom større leveområder, kan være et viktig tiltak for å forbedre forholdene i et stadig mer homogent skogmiljø.

Det finnes ingen oversikt over hvor mange arter som har blitt borte fra skogene i Oslo kommune etter mange hundre år med hard utnyttelse av trærne som ressurs for en rekke formål. Ingen kartla hva som fantes før de store hogstene begynte, før plasser ble ryddet og veier bygd. Vi har derfor ingen eksakt kunnskap om hva som er blitt borte på veien. Det er imidlertid forsket mye på når arter får problemer med å overleve i et skoglandskap som mister egnede leveområder over tid. Den forskningen forteller oss at vi for svært mange arter ikke lenger har de kvalitetene i skogen som de trenger for å kunne overleve, og sånn har det vært lenge. 72,4 % av skog utenfor verneområder og naturtypelokaliteter i Oslos del av Marka er under 80 år og stort sett helt uten gammelskogskvaliteter. Reduserte kvaliteter i gjenværende eldre skog og sterk fragmentering av denne, gjør det svært vanskelig for arter som er avhengig av kontinuerlig tilgang på død ved, hule trær, grove trær, brent skog osv. Det går rett og slett for lang tid mellom hver gang slike kvaliteter er til stede, avstanden mellom dem er for lang, de hugges for hyppig og de er for små.

Ifølge Artsdatabankens Artskart er det registrert 550 rødlistede arter innenfor Marka i Oslo. Av disse er 270 skogsarter. 170 av disse artene er registrert innenfor artsgruppene karplanter, lav, moser, sopp og insekter. Arter som har en høy grad av tilhørighet til det stedet hvor de er kartlagt og sier noe om de kvalitetene som finnes der. De er derfor undersøkt litt nærmere i dette prosjektet og består av 1527 funn som har en presisjon på 100 meter eller bedre. Dvs. at det i snitt kun er 6 funn per km<sup>2</sup>. 120 av de 170 artene har 5 funn eller mindre i Marka i Oslo, og 60 av artene er kun funnet én gang. 104 er vurdert som truet, mens 66 er nær truet på rødlisten. Sett i forholdet til areal av de ulike skogtypene er det helt klart en overvekt av arter knyttet til ganske sjeldne skogtyper som kalkskog og edelløvskog. Disse to skogtypene alene inneholder 36 % av rødlisteartene til tross for at arealandelen er svært lav, trolig under 3 %. Arter knyttet til gammelskogselementer som liggende og stående død ved og grove og hule trær eller gammel skog med stabilt lokalklima utgjør mellom 50 og 60 % av de 170 artene av rødlistede karplanter, lav, moser, sopp og insekter. De øvrige artene er knyttet til rik skog, men ikke nødvendigvis gammel skog.

De viktigste naturkvalitetene av skog i Marka i Oslo er registrert som 550 større og mindre naturtypelokaliteter hvorav 21 % av arealet av disse er vernet. Vernet omfatter både strengt vern i form av naturreservater og landskapsvern som ikke gir noen sterk beskyttelse av skogverdiene. Naturtypelokaliteter, naturreservater og friluftsvern utgjør til sammen 12 % (31 km<sup>2</sup>) av det totale skogarealet i kommunen på 258 km<sup>2</sup>. Andelen av naturtypelokaliteter og ulike former for vern i

kommuneskogen er 19,8 %, mens andelen er 7 % i de privateide skogene. Av 16,6 km<sup>2</sup> med naturtypelokaliteter er 25 % av arealet vurdert som svært viktige (A verdi), 54 % viktige (B verdi) og 21 % som lokalt viktige (C verdi). De 550 områdene utgjør de klart viktigste kjente naturverdiene i skog i Marka, og behandlingen av disse er svært viktig for å opprettholde og utvikle naturkvalitetene i skog over tid.

Flatehogst fører til at lokalklimaet endres et godt stykke inn i tilgrensende skog som ikke hogges. Dette endrer livsmiljøet for artene som lever der, og for noen arter blir det påvirkede arealet uegnet. Våre resultater viser at kun naturtypelokaliteter større enn 100 daa, uansett form, er så store at de har arealer som ligger mer enn 100 meter fra kant av lokalitet. Ca. 400 av de 550 naturtypelokalitetene er så små at de mangler denne kvaliteten. For arter som er avhengig av stabile lokalklimatiske forhold vil derfor mange av de avsatte biotopene være for små til å sikre artene langsiktig overlevelse. Det er utelukkende verneområder og de aller største naturtypelokalitetene som kan sies å ha en kjerne med stabile lokalklimatiske forhold dersom det hugges rundt lokaliteten. Mange av områdene er også isolerte, noe som gjør utveksling og spredning av arter mellom områder vanskelig. Når verneområder og naturtypelokaliteter slås sammen, har 40 % av de sammenslåtte enhetene en avstand på over 100 meter til nærmeste nabo. 6 % har en avstand på over 500 meter.

Våre analyser viser at 72 % av skogen utenfor verneområder og naturtypelokaliteter er under 80 år og 88 % under 100 år. De samme andelen er 38 % og 62 % for skog innenfor verneområder og naturtypelokaliteter. Hvor stor andel av skogen som har vært flatehogd en eller annen gang er vanskelig å si, men svært mye av hogst siden 1950-tallet er flatehogst, og noe flatehogst er også utført før det. Selv om skogen i verneområdene og naturtypelokalitetene er eldre enn på øvrige arealer er det også i disse en god del yngre skog, inkludert flatehogd skog. Trolig er minst 80 % av skogen i kommunen flatehogd på et eller annet tidspunkt. Tall fra Global Forest Watch viser at 10,3 % av det totale skogarealet (258 km<sup>2</sup>) er hogd mellom 2001 og 2021, eller 11,7 % av det arealet hvor det drives skogbruk. Andelen skog over 160 år er svært lav. Det er relativt sett en høyere andel gjenværende gammel skog i kommunalt eid skog enn i private skoger. 19 områder med særlig store naturverdier er valgt ut basert på en analyse av hvor det finnes overlappende verdier i form av rødlisteartsfunn, naturtypelokaliteter, verneområder og gammel skog. Disse 19 områdene utgjør ca. 10 % av skogarealet og ligger i all hovedsak innenfor korridorene. Også denne analysen viser at de største naturverdiene finnes innenfor de kartlagte naturtypelokalitetene og i liten grad ellers i landskapet.

I våre analyser for å utforme korridorer har vi delt landskapet inn i granbestand, furubestand og løvbestand fordi ulike skogtyper huser ulike artssamfunn. I disse bestandene har vi hentet ut informasjon om midlere skogalder og brukt skog over 80 år som grunnlag for å tegne ut korridorer på en ganske grov skala. I tillegg har vi hatt fokus på å bruke korridorene til å forsterke områder med høy tetthet av kartlagte naturverdier og som har en gjenværende ganske høy andel eldre skog rundt seg. Vi har også hatt et fokus på å lage korridorer knyttet til de største vassdragene som går inn i Marka i Sørkedalen og Maridalen.

Korridorene som er konstruert utgjør et betydelig areal på til sammen 42,5 % av skogarealet i kommunen. 22,5 % av korridorene er verneområder eller naturtypelokaliteter. Det vil si at 80 % av verneområdene og naturtypelokalitetene er inkludert i korridor-nettverket. Noe som er naturlig da den klart eldste skogen og den mest sammenhengende gammelskogen finnes i disse områdene. Det er noe åpen våtmark, små tjern og annet areal som ligger innenfor korridorene, disse kommer til fratrekk av arealet som er nevnt over.

Vi har tegnet korridorene ut fra hvor det er mest eldre skog. Det er imidlertid mange steder lite skog over 80 år, og det kan være naturlig svake punkter ved at korridoren splittes av vann eller annet ubeboelig habitat for gammelskogsarter. Mye av korridorene har ung skog, stedvis er hogstflater inkludert for å

kunne sy sammen korridorer til sammenhengende årer i landskapet. Andelen skog over 100 år i korridorene er 23,3 % og for skog over 80 år er andelen ca. 45 %. Som et supplement til korridorer konstruert ut fra gjenværende eldre skog og forsterkning av verneområder og kjerneområder for naturtypelokaliteter, er det foreslått en forsterket kantsone langs de største vassdragene i Sørkedalen og Maridalen. Disse knytter seg også til øvrige korridorer og lager en sterkere sammenheng mellom de bynære naturtypearealene langs de store vassdragene, og de som finnes i Marka.

Selv om vi starter jobben i dag med å bevare, restaurere og binde sammen, vil det ta lang tid før en større del av artsmangfoldet som naturlig fantes i Oslos skoger er tilbake igjen med godt utviklede bestander. Til det har det vært for sterke kontinuitetsbrudd over lang tid. Områdene med lengst skoglig kontinuitet i både død ved og tresjikt finner vi lengst nord i kommunen på de mest utilgjengelige stedene. Her er det bl.a. kartlagt flere områder med den sårbare gammelskogsarten lappkjuke. Om vi lar skogen utvikle seg fritt i nye områder og lager korridorer til andre restområder kan kanskje denne og andre gjenværende, og i dag truede gammelskogsarter, kunne spre seg til nye områder og på den måten styrke sine populasjoner og evne til å overleve på lengre sikt. Korridorer i landskapet hvor skogen ikke nullstilles av flatehogst eller hard plukkhogst vil øke mulighetene for flyt av arter i landskapet som i liten grad overlever i et intensivt drevet skoglandskap. Det avhenger imidlertid av at skogens egenskaper i disse korridorene ikke hindrer spredningen av artene.

For de som skal avgjøre hvordan videre hogst kan utføres innenfor korridorene vil det i fremtiden være av avgjørende viktighet for artsmangfoldet at man kan skille mellom tidligere flatehogd skog og mer naturnær skog som ikke tidligere er flatehogd. Det er ikke nok å kun forholde seg til eksisterende registrerte biotoper, men det må innhentes ytterligere informasjon om øvrige deler av skogen for å kunne ta gode beslutninger. Flatehogst utgjør en svært stor og negativ påvirkning på biologisk mangfold, særlig om naturskog hugges.

Prosjektet har avdekket noen behov for å bedre kunnskapsgrunnlaget om biologisk mangfold i skog i kommunen. En bedre kartlegging av gjenværende restområder av gammel naturskog, bedre kartlegging av gammel furuskog og styrket kartlegging av arter generelt i kommunen vurderes som viktige grep for en mer målrettet og presis forvaltning av biologisk mangfold. Mer og bedre kunnskap om korridorene vil være nødvendig for å fremme en best mulig forvaltning i dem.

Terje Blindheim, Øivind Gammelmo og Helene Lind Jensen: Biofokus, [www.biofokus.no](http://www.biofokus.no)

Egil Bendiksen: Norsk institutt for naturforskning (NINA), [www.nina.no](http://www.nina.no)

# Innhold

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Innledning</b> .....  | <b>8</b>  |
| 1.1      | Bakgrunn .....   | 8         |
| 1.2      | Oslomarka .....  | 14        |
| 1.3      | Oppdragsbeskrivelse .....  | 15        |
| 1.4      | Landskapsøkologiske teorier .....  | 18        |
| 1.5      | Skogen i Marka .....   | 21        |
| 1.6      | Skoghistorikk i Nord- og Østmarka .....                                    | 34        |
| 1.7      | Status verneområder.....   | 38        |
| 1.8      | Status naturtypekartlegging .....  | 41        |
| 1.9      | Status arts mangfold .....   | 45        |
| <b>2</b> | <b>Metode</b> .....  | <b>48</b> |
| <b>3</b> | <b>Resultater I – bakgrunnsanalyser</b> .....                              | <b>49</b> |
| 3.1      | Størrelsesfordeling og kanteffekter .....                                  | 49        |
| 3.2      | Isolasjon-konnektivitet.....   | 51        |
| 3.3      | Skogens egenskaper i og utenfor naturtypelokaliteter og verneområder ..... | 58        |
| 3.4      | Gjenværende gammelskog .....   | 58        |
| <b>4</b> | <b>Resultater II - korridorer</b> .....                                    | <b>59</b> |
| 4.1      | Korridorer for gran-, furu- og løvskog.....                                | 61        |
| 4.2      | Korridorer langs viktige vassdrag og sammenheng med byggesonen .....       | 71        |
| 4.3      | Kommentarer til korridorene.....   | 71        |
| 4.4      | Områder med særlig store naturverdier .....                                | 74        |
| <b>5</b> | <b>Diskusjon</b> .....   | <b>78</b> |
| 5.1      | Behov for et bedre kunnskapsgrunnlag .....                                 | 82        |
| 5.2      | Usikkerhet .....   | 83        |
| <b>6</b> | <b>Referanser</b> .....  | <b>83</b> |
|          | <b>Vedlegg 1</b> .....   | <b>87</b> |
|          | <b>Vedlegg 2</b> .....   | <b>89</b> |

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

### Lovverk

Markaloven skal sikre Markas grenser og bevare et rikt og variert landskap og natur- og kulturmiljø med kulturminner. Det skal samtidig tas hensyn til bærekraftig bruk til andre formål (Klima- og miljødepartementet 2009). Videre gir loven hjemmel til å verne områder med friluftsliv og naturopplevelse som formål.

*Formålet med loven er å fremme og tilrettelegge for friluftsliv, naturopplevelse og idrett. Loven skal sikre Markas grenser og bevare et rikt og variert landskap og natur- og kulturmiljø med kulturminner. Det skal samtidig tas hensyn til bærekraftig bruk til andre formål.*

Skogbruksaktivitet i Marka er regulert gjennom en egen markaforskrift, *forskrift om skogbehandling og skogdrift i Oslo og nærliggjande kommunar* under skogloven. En revidert forskrift trådte i kraft 1. januar 2022 (Landbruks- og matdepartementet 2022). I forskriften er det fastsatt at blant annet planlagt hogst må godkjennes av kommunen ved å sende inn søknad.

I naturmangfoldloven gjelder den generelle aktsomhetsplikten. § 6 omfatter alle; både private, foretak og det offentlige. Aktsomhetsplikten for det offentlige er nært knyttet til § 8, og stiller krav om at offentlige beslutninger som berører naturmangfold, så langt det er rimelig skal være basert på eksisterende og tilgjengelig vitenskapelig og erfaringsbasert kunnskap.

I naturmangfoldlovens § 8 om kunnskapsgrunnlaget står følgende: «*Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet*».

Videre står det i § 9 (føre-var-prinsippet): «*Når det treffes beslutninger uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak*».

I §10 (økosystemtilnærming og samlet belastning) heter det: «*En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for*».

### Byrådets mål

Over én million mennesker har Osloområdet som sin nærnatur og rekreasjonsområde. Byrådet i Oslo vil at Osloområdet skal være et pionerområde for restaurering til villere natur, der myr restaureres og skogsdriften legges om for å få tilbake variert, artsrik og fleraldret skog (Byrådet i Oslo 2019) Videre vil byrådet:

- Styrke arbeidet med å restaurere og øke mengden natur i byen, i Marka, på øyene og i fjorden, og lage en handlingsplan for å stanse tap av biologisk mangfold i Oslo.
- Verne viktige korridorer for biologisk mangfold i Nordmarka, og bruke handlingsrommet i markaforskriften til å prioritere friluftsliv og natur foran skogsdrift.
- Ikke åpne for utbygging eller utvidelse av idrettsanlegg i Marka, med unntak av Hukén.
- Jobbe for opprettelse av nasjonalpark i Østmarka, i samarbeid med staten og nabokommunene, og sikre opplevelsesrike områder i kommuneskogen som bevaringsskog.



Byrådet har videre vedtatt hovedmål for forvaltning og drift av Oslo kommunes skoger 2018-2027 (Oslo kommune 2018):

- Kommuneskogene skal forvaltes og drives i pakt med økologiske og bærekraftige prinsipper. Det biologiske mangfoldet skal bevares og videreutvikles. Forvaltningen skal ha friluftslivs- og verneinteressene som det bærende grunnlag og disse hensynene skal veie tyngst. Økonomiske hensyn skal underordnes disse.



*Kildeskogen ved Svarkulp i Lillomarka er unik i Oslosammenheng og vurdert som nasjonalt viktige. Det er en skogtype som er sårbar for drenering og kan ødelegges både ved skogsdrift, sykling og stibygging.*

## Nasjonale og internasjonale mål

Norge har tre nasjonale mål for naturmangfold (Klima- og miljødepartementet 2015):

- Økosystemene skal ha god tilstand og levere økosystemtjenester.
- Ingen arter og naturtyper skal utryddes, og utviklingen for truede og nær truede arter og naturtyper skal bedres.
- Et representativt utvalg av norsk natur skal bevares for kommende generasjoner.

Norge har siden 1993 forpliktet seg gjennom konvensjonen for biologisk mangfold (CBD) å bevare biologisk mangfold, bærekraftig bruk av biologiske ressurser og en rimelig og rettferdig fordeling av fordelene som følger av utnyttelse av genetiske ressurser. I 2010 ble partene enige om 20 mål, såkalte Aichi-mål, for å redde det biologiske mangfoldet innen 2020. For skog er særlig disse målene relevante:

**5.** Innen 2020 er tapsraten for alle naturlige habitater, inkludert skog, minst halvert og hvor mulig brakt ned mot null, og forringelse og fragmentering er betydelig redusert.

**7.** Innen 2020 er arealer som benyttes til jordbruk, akvakultur og skogbruk, forvaltet bærekraftig for å sikre bevaring av biologisk mangfold.

**11.** Innen 2020 er minst 17 prosent av land- og ferskvannsarealer, og 10 prosent av kyst- og havområder, spesielt områder som er særlig viktig for biologisk mangfold og økosystemtjenester, bevart gjennom effektivt og hensiktsmessig forvaltede, økologisk representative og godt sammenhengende systemer av verneområder og andre effektive bevaringstiltak, og er en integrert del av landskapet.

**12.** Innen 2020 er utryddelsen av kjente truede arter forhindret, og deres rødlistestatus, spesielt for arter i sterkest tilbakegang, er forbedret og opprettholdt.

**15.** Innen 2020 er økosystemene mer robuste, og det biologiske mangfoldets bidrag som karbonlager er forsterket gjennom bevaring og restaurering, inkludert restaurering av minst 15 prosent av forringede økosystemer. Dette bidrar dermed til reduksjon av og tilpasning til klimaendringer og bekjempelse av forørkning.

Ingen av partslandene klarte å oppå noen av delmålene innen 2020 for å stanse tapet av naturmangfold (United Nations 2021). Som et politisk verktøy for å nå biomangfoldkonvensjonen utarbeidet Klima- og miljødepartementet en handlingsplan for naturmangfold – Natur for livet som ble vedtatt i Stortinget i 2016 (Klima- og miljødepartementet 2015). FNs generalforsamling har utpekt tiåret 2021 – 2030 til verdens internasjonale restaureringstiår, og Stortinget har vedtatt at 15 prosent av forringede økosystemer skal restaureres innen 2025.

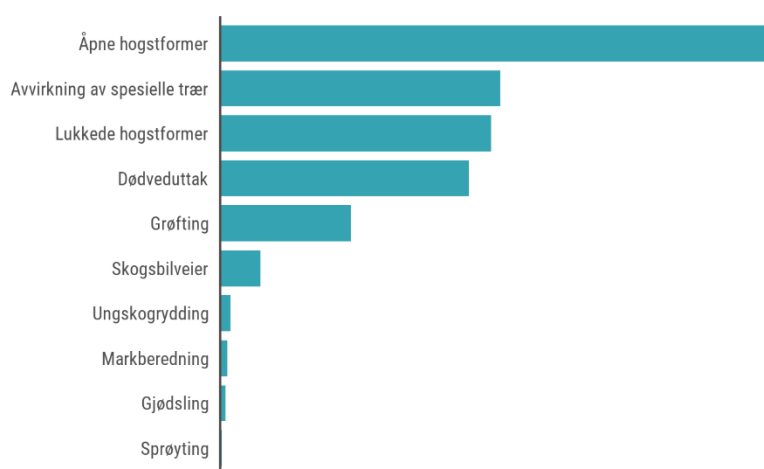
FNs naturpanel, IPBES, lanserte i 2019 en global rapport om naturens tilstand som pekte på at tap av naturmangfold er en like stor trussel mot verden som klimaendringene og at det må store samfunnsendringer til for å nå målet om å stanse tap av naturmangfold (IPBES 2019).

- Regjeringen la i stortingsmelding 6 (2016-2017) fram at de vil:
- kartfeste den eldste skogen, for å sikre god forvaltning av denne (Landbruks- og matdepartementet 2016).
- Som et svar på dette, slås det fast at eksisterende data fra skogbruksplanleggingen gir god oversikt over hvor den eldste skogen finnes (Landbruks- og matdepartementet 2021). Et eget

kartlag «Aldersklasser – eldste skogen» er presentert i karttjenesten Kilden hos NIBIO og viser skog i aldersklasser fra 100 år. Kartlaget er basert på bestandsalder fra skogbruksplaner.

## Rødlistede arter og skogbruk

I følge Artsdatabanken er nær halvparten av alle truede arter på rødlista knyttet til skog, og av disse er de aller fleste (84 %) knyttet til gammel skog (Artsdatabanken 2021c). Arealendringer er den største negative påvirkningsfaktoren for truede arter, både i Norge og globalt (IPBES 2019, Artsdatabanken 2021b). Etter utbygging, er skogbruk den formen av arealendringer som påvirker flest av de truede artene negativt (Artsdatabanken 2021b). Tidligere eller pågående arealendringer knyttet til kommersielt skogbruk antas å påvirke 85 % av de truede skoglevende artene. Åpne hogstformer som flatehogst og frøstillingshogst har størst negativ innvirkning på artene, men også lukkede hogstformer som plukkhogst er antatt å ha negative påvirkninger. Det tredje er treslagsskifte fra for eksempel tidligere furuskog til granskog.



Figur 1. Antall truede arter som er angitt å påvirkes negativt av ulike tiltak og driftsformer i skogbruket. Artsdatabanken CC BY 4.0.

## Et endret skoglandskap

Tidligere dimensjon- og plukkhogst har påvirket skoglandskapet særlig langs vassdragene i Marka i stor grad. Stedvis har død ved nærmest vært fraværende, da døde trær ble brukt til å produsere trekull til smelteovnene. Dette har påvirket artsmangfold knyttet til død ved i stor grad. Likevel finnes lommer med eldre naturskog som i dag har en variert skogstruktur, død ved i ulike dimensjoner og nedbrytningsgrader og gamle trær.

Bestandsskogbruket fra 1950 og frem til i dag med hogst av store flater og tilplanting av skog har hatt store konsekvenser for skoglandskapet og det tilhørende artsmangfoldet. Variert fleraldret naturskog har blitt erstattet av ensaldret og ensartet produksjonsskog, der mengden død ved er langt lavere og mindre variert (Hahn og Christensen 2004, Shorohova og Kapitsa 2015, Storaunet og Rolstad 2015). Mange av de skoglevende rødlisteartene er spesialister som er avhengig av et naturskogslandskap med kontinuerlig tilgang på død ved i ulike nedbrytningsgrader og gamle trær med de rette kvalitetene. Den korte omløpstiden med hogst etter 60 til 120 år, avhengig av markas produksjonsevne, er veldig korte økologiske sykluser for en rekke rødlistede sopp, lav og insekter. I furuskogen kan det ta opp mot 1000 år å lage dødvedelementer som er viktige for arter knyttet til slike elementer. Et endret skoglandskap med redusert kvalitet på gjenværende leveområder og fragmenterte populasjoner av arter har ført til at et høyt antall sopper, biller og tovinger er rødlistet (Artsdatabanken 2021b).

Skoglandskapet har blitt et lappetepe med hogstflater, ungskog, hogstmoden skog og små lommer med gjenværende gammel fleraldret naturskog. På landsbasis er bare 30 prosent av den produktive skogen aldri vært flatehogd og i skogfylkene Østfold, Oslo, Akershus og Hedmark er kun 13 prosent av den mer produktive granskogen ikke vært flatehogd (Storaunet og Rolstad 2020). Andelen naturskog minsker raskt. Fra 1990 til 2016 ble naturskogsarealet på landbasis redusert med 28 prosent og den grandominerte skogen på middels og høy bonitet i Østfold, Oslo, Akershus og Hedmark ble redusert med hele 59 prosent (Storaunet og Rolstad 2020). I 2018 viste tall at kun 11 prosent av skogarealet i Oslomarka aldri hadde vært utsatt for flatehogst (Andersen 2021). I EU sin skogstrategi for 2030 står det flatehogst kun skal brukes i behørig begrunnede tilfeller (European Commission 2021).



*Fleraldret og flersjiktet naturskog hvor det foregår naturlig avgang av trær med dannelse av liggende død ved og høystubber. Foto: Helene L. Jensen.*

Det er hogd svært hardt også i Oslo kommunes egne skoger, med mange tiår med flatehogst som mest brukte hogstform. Siden 2000 har imidlertid kommuneskogen lagt om skogsdriften i stor grad fra flatehogst til plukkhogst for å skape varierte, fleraldrede skoger som etterligner naturlig skogdynamikk (Olsen og Ringnes 2018, Oslo kommune 2018, Pedersen 2021). På den andre siden viser årsmeldinger fra Regionkontor landbruk, som godkjenner hogster på privat grunn i Oslo, at nesten all hogst på privat grunn er flatehogster. Aktiv brannbekjempning har også ført til mindre areal med furuskog og løvsuksesjoner. Nesten alle gamle furuskoger var i naturtilstanden hyppig utsatt for skogbrann. Hyppige, lavintensive branner i tørr furuskog skaper aldersspredning på trærne, skaper død ved og hindrer at gran skygger ut furu og løvtrær. Etter en skogbrann vokser det opp brannspesialiserte sopper og karplanter, og det blir god foryngelse av både furu og løvtrær i den næringsrike askedekte skogbunnen.

Den forkullede døde veden er viktig for en rekke lav, sopp og insekter (Nilsson 2005, Brandrud et al. 2010, Rolstad et al. 2017, Bendiksen et al. 2021, Olberg og Reiso 2021).



Skogbrann er en viktig økologisk faktor i furuskog, der en rekke rødlistede arter direkte eller indirekte er avhengig av skogbrann. Foto: Sigve Reiso. Innfelt bilde: Løpebillen *Sericoda quadripunctata* (nær truet) kan opptre svært tallrik på nye brannflater. Den er knyttet til fuktig bunn og under bark på skogbrannflater. Trussel for denne arten er hogst av eldre skog som kunne bli egnet substrat ved skogbrann, hogst av brannskadde trær, slukking av skogbrann og gjenplantning av brannflater. Foto: Stefan Olberg.

## En mangfoldig skog og sammenhengende areal gir bedre motstandskraft mot klimaendringene

Verden opplever både en natur- og klimakrise (IPBES 2019, IPCC 2019). I møte med klimaendringene, vil robuste og varierte skogøkosystemer med god økologisk tilstand være bedre rustet for å levere nødvendige økosystemtjenester som karbonlagring og tåle bedre forstyrrelser (Vitenskapskomiteen for mat og miljø 2022). Med robuste skogøkosystemer menes skoger med varierte skogbestand med ulike treslag, aldersklasser, høyt biologisk mangfold og fullstendige næringsnett. Mer robuste skogøkosystemer vil i tillegg til å bøte på effektene av et endret klima også være gunstig for en lang rekke arter, og på den måten avbøte også effektene av naturkrisen vi er inne i. Tette, ensjiktete og

ensaldrede granbestander er mer sårbare for klimaendringer (Vitenskapskomiteen for mat og miljø 2022).

Fragmentering av skoghabitat gjør at lokale populasjoner kan bli mer sårbare for effektene av klimaendringene. Sammenhengende skogareal og korridorer gjør det lettere for individer/arter å bevege seg langs klimatiske gradienter og gjør artene bedre rustet til å respondere på klima- og miljøendringer (Vitenskapskomiteen for mat og miljø 2022).

## Skogen er viktig for mental helse

Basert på en spørreundersøkelse om fritidsvaner fant forskere ved NINA ut at innbyggere i Oslo eldre enn 15 år bruker om lag 73 millioner timer per år i den bynære skogen (Barton 2015). Rekreasjonsverdien av Marka er på flere milliarder kroner per år ifølge rapporten. En spørreundersøkelse bestilt av Norsk Friluftsliv og utført av Ipsos i 2020 viste at ni av ti føler seg mindre stresset og lettere til sinns ute i naturen (Norsk Friluftsliv 2020). Flere studier slår fast at rekreasjon i naturen har positiv effekt på helsa (Mygind et al. 2018).

## 1.2 Oslomarka

Oslomarka (Marka) er en fellesbetegnelse for skogs- og friluftslivsområder i Oslo, Viken (Akershus, Buskerud og Østfold) og Innlandet (Oppland) med totalt 16 kommuner. Oslomarka består av: Kjekstadmarka, Vestmarka, Romeriksåsene, Bærumsmarka, Krokskogen, Sørmarka (Grønliåsen), Lillomarka, Gjelleråsmarka, Østmarka og Nordmarka, se Figur 2. Deler av de syv sistnevnte ligger i Oslo kommune og inngår i dette prosjektet. I rapporten bruker vi begrepet Nordmarka for områdene i Gjelleråsmarka, Lillomarka, Bærumsmarka, Krokskogen og Nordmarka, der Nordmarka utgjør den klart største delen. Når vi omtaler Østmarka er også Grønliåsen i Sørmarka inkludert.



Figur 2. Skisse over Oslomarka sine 10 ulike delområder: Kjekstadmarka, Vestmarka, Romeriksåsene, Bærumsmarka, Krokskogen, Sørmarka (Grønliåsen), Lillomarka, Gjelleråsmarka, Østmarka og Nordmarka. Deler av de syv sistnevnte ligger i Oslo kommune og inngår i dette prosjektet. Kartskisse ved Aøå/Public Domain.

## 1.3 Oppdragsbeskrivelse

Det pågår revisjon av kommuneplanens arealdel. I planprogrammet for revisjonen står det: «*Kommunen skal i revisjonen vurdere grep som sikrer viktige naturverdier og biologisk mangfold i Marka. Kommunen skal i planarbeidet også vurdere muligheten for å sikre viktige økologiske korridorer i Nordmarka*». BYM har behov for bistand for å gi en faglig basert anbefaling av hvilke områder med særlig viktige biologiske verdier samt viktige økologiske korridorer i Marka som kommuneplanen bør bidra til å sikre bedre. Oppdraget inkluderer kun vurdering av biologiske verdier – planfaglige/juridiske forhold er ikke inkludert. Man skal basere seg på eksisterende kunnskap, ikke nytt feltarbeid. Oppdraget omfatter hele Marka innenfor Oslo kommunes grenser (også privateid areal), men ikke skog eid av Oslo kommune i andre kommuner.

Oppdraget omfatter følgende oppgaver:

Det skal gjøres en vurdering av hvilke områder i Nord- og Østmarka som er spesielt viktige for biologisk mangfold. For å opprettholde og styrke verdiene i disse områdene på sikt er det en stor fordel om områdene er knyttet sammen av korridorer av eldre skog. Det skal, basert på landskapsøkologiske prinsipper, vurderes om det er viktige økologiske korridorer i Marka som bør sikres bedre enn i dag. Det er imidlertid ikke gitt noen konkret målsetning i forhold til areal på korridorene, tettheten av dem eller detaljerte krav om hva de skal inneholde.

Med korridorer i denne sammenheng menes forbindelseslinjer i landskapet som kan gi økt forflytning av individer (og dermed arter) mellom kjerneområder av stor betydning for biologisk mangfold. Isolerte kjerneområder med naturskogskvaliteter i et ellers intensivt drevet skoglandskap vil over tid få et utarmet biologisk mangfold. Økt forflytning av individer mellom kjerneområder vil kunne motvirke denne prosessen, og kan bidra til at arter reetablerer seg i områder de tidligere har forsvunnet fra. I hvilken grad ulike arter er avhengige av eller vil benytte korridorer av eldre skog vil variere mye fra art til art. Ulike artsgrupper vil ha ulike krav til korridorer for at de skal fungere godt (bl.a. korridorenes bredde og innhold/habitat). En smal korridor som er brutt opp av veier og mindre hogstinggrep vil kunne fungere for noen arter, men ikke for andre. En korridor kan være bred og fungere godt for én art, men for smal og lite egnet for en annen. Noen arter med liten aksjonsradius vil være avhengig av flere generasjoner for å spre seg langs en korridor fra ett kjerneområde til et annet, mens for andre arter vil ett individ kunne forflytte seg mellom områdene i løpet av kort tid. Kunnskapen om ulike arters krav til og bruk av korridorer er begrenset. Anbefalingene i dette prosjektet må derfor i stor grad baseres på generell landskapsøkologisk kunnskap og det man vet om enkelte arters krav. Det vil være aktuelt å vurdere en blanding av brede, lange korridorer og korte, smale. Det skal legges vekt på om det er aktuelle korridorer langs vassdrag som bør styrkes, blant annet fordi vassdrag med kantvegetasjon er naturlige ledelinjer/korridorer i skoglandskapet for en del arter. Man skal legge et langsiktig perspektiv til grunn, og det er aktuelt å inkludere også noe areal av yngre skog som vil kunne få økt betydning i framtida. I planprogrammet er kun korridorer i Nordmarka nevnt, men det skal i dette oppdraget også vurderes korridorer i Østmarka.

Kartlagte viktige naturtyper, funn av rødlistearter, funn av andre arter som f.eks. indikerer lang skoglig kontinuitet, og skogens alder i dag vil være vesentlige forhold som skal inngå i vurderingen av hvilke områder som er viktige for biologisk mangfold. Vurderingen skal gjøres uavhengig av grensene for dagens verneområder og kartlagte naturtyper, dersom f.eks. nyere funn av rødlistearter gir grunnlag for det. Mange kartlagte naturtyper er små. Vurderingen som gjøres i dette oppdraget bør ha et større og mer overordnet, langsiktig perspektiv, med mindre strenge kriterier for avgrensning og ekskludering av mellomliggende arealer som har mindre verdi i dag.

Verneområdene i Marka er viktige områder for biologisk mangfold i dag. Det må forventes at disse områdene, som har et varig vern, vil få økt betydning i framtida (i varierende grad, blant annet ut fra verneform og vernebestemmelser). Det skal vurderes om verneområdene via korridorer kan knyttes sammen med hverandre, med naturtypeområder og eventuelt med andre områder som er viktige for biologisk mangfold, slik at dette kan bidra til utveksling av individer/arter mellom verneområdene. Det skal også vurderes om det er arealer rundt verneområdene som kan styrke verdiene i verneområdene på sikt dersom det blir tatt særlige hensyn til biologisk mangfold på disse arealene (bufferoner).

Vurderingene skal ha fokus på biologisk mangfold i Marka i Oslo, men dette må ses i sammenheng med de biologiske verdiene i byggesonen i Oslo og tilstøtende områder i andre kommuner. For eksempel kan vassdragene med kantvegetasjon som strekker seg fra Marka gjennom byggesonen til Oslofjorden danne viktige korridorer for biologisk mangfold i/gjennom byggesonen. Det skal vurderes om denne funksjonen kan beskyttes eller styrkes ved å gjennomføre tiltak i Marka.

Naturvernforbundet i Oslo og Akershus har gjennomført et prosjekt med noen av de samme målsetninger som dette oppdraget (begrenset til Nordmarka). Det foreligger en foreløpig rapport fra dette arbeidet. Det skal, ut fra de faglige kriteriene nevnt over, vurderes om det er elementer i Naturvernforbundets rapport som bør tas inn i kommunens arbeid med å bedre forvaltningen av biologisk viktige områder og korridorer i Marka.

Det skal leveres en rapport som bl.a. inkluderer:

- Kort beskrivelse av skoghistorikken i Nord- og Østmarka, dagens verneområder, kartlegging av naturtyper og hovedutfordringer for artsmangfoldet i Marka.
- Kart (også som separate shape-filer) som viser verdifulle naturområder og korridorer i Marka som bør framheves i en større sammenheng. Det skal gis en tekstlig begrunnelse for de valgene som er gjort.
- Områder og korridorer (inkl. brudd i mulige korridorer) med behov for endret forvaltning av hensyn til biologisk mangfold skal fremheves.
- Det skal gis generelle forslag til forvaltning/skjøtsel av korridorer og inkludert areal som ikke er vernet eller kartlagt som naturtyper med egne skjøtelsesanbefalinger i dag.





Den gamle skogen på Høgåsen i Sørkedalen har grantrær som er 350 år gamle. I flere områder er skogen nå så gammel at den begynner å danne mye liggende og stående død ved. Området er utsatt for kanteffekter fra tidligere gjennomførte flatehogster rundt gammelskogen.

## 1.4 Landskapsøkologiske teorier

Skogen i Norge utgjør en rekke ulike naturtyper og er leveområde for 60 prosent av artene vi kjenner. Artssammensetningen i de ulike naturtypene avhenger av arters tilpasning til begrensende faktorer som temperatur, fuktighet, lystilgang, næringsstoffer og samspillet mellom artene i form av predasjon, konkurranse og nytten av hverandre. Noen arter er generalister og kan nyttiggjøre seg av ulike miljøer, mens andre arter er spesialister som behøver spesielle livsmiljøer som gamle trær med grov sprekkemark eller død ved som er sterkt nedbrutt.

Landskapsøkologien ser på mengden av ulike levesteder og hvordan avstanden mellom levestedene påvirker artene som lever der. Flatehogst og treplantasjer fører til reduksjon og oppdeling av leveområder for arter som lever i skog. For populasjoner med få individer vil risiko for å dø ut eller utsettes for innavl øke med habitatreduksjon og oppsplittelse av habitat og tilfeldige endringer i miljøforholdene slik som ekstreme værforhold. For opprettholdelse av en art i områder med lav reproduksjon er populasjonen nødt til å få tilført individer fra nærliggende populasjoner som har overskudd av individer. En slik source-sink dynamikk vil kun kunne opprettholdes dersom det finnes nok leveområder med tilstrekkelig kvalitet. For svært mange arter som vi kunne forvente å finne i Marka er det i svært liten grad tilfelle. Selv mindre krevende arter er fraværende over store arealer fordi det ikke finnes egnede leveområder. Når andelen gammel skog i landskapet blir redusert, vil noen arter ikke klare seg i landskapet over tid. Det er ikke sikkert de dør umiddelbart etter habitatødeleggelse, men de dør gradvis ut over tid, noe som kalles et områdets «utdøelsesgjeld».

For at artene skal klare å spre seg i landskapet er det viktig at det finnes korridorer mellom egnede levesteder (Forman og Godron 1996). Slike korridorer kan være striper av egnet habitat (f.eks. kantsoner, vassdrag) eller som flekker av slikt habitat som ligger nær hverandre (åkerholmer, grasmarker i skog) (Framstad et al. 2012). Størrelsen på og avstanden til nærliggende leveområder med gammelskog i et fragmentert skoglandskap vil være med på å avgjøre hvor stor artsrikdommen er (MacArthur og Wilson 1967, Sverdrup-Thygeson og Lindenmayer 2003, Edman et al. 2004, Bendiksen et al. 2014).

Spredning av arter mellom egnede levesteder avhenger av artens habitatkrav, spredningsøkologi og populasjonsøkologi (Framstad et al. 2012). Gammelskogslav og fuktighetskrevende lav som behøver stabilt skogklima, kan bli negativt påvirket av uttørking særlig i små restområder da hogst påvirker bestanden mange meter inn fra kanten fra hogstfeltet (Hilmo og Holien 2002, Esseen et al. 2006). Det er derfor viktig at resterende areal er stort nok slik at det blir et kjerneområde som ikke er berørt av kanteffekter.

En art som sårbar mot kanteffekter er laven huldrestry. Arten forekommer i gammel og åpen naturskogpreget granskog med høy luftfuktighet og et vindbeskyttet lokalklima. Den optimale skogen har lang kontinuitet i tresjiktet og det er småskaladynamikk som holder den åpen. Huldrestry har svært begrenset langdistansespredning siden den i Norge og resten av Europa mangler seksuelle forplantningsorganer med ascosporer, såkalte apothecier. I Skandinavia er den derfor avhengig av å spre seg vegetativt med mindre eller større fragmenter som knekker av og spres med vind. Spredningen skjer hovedsakelig til nærliggende nabotrær. Fragmentering av sammenhengende skog med lang kontinuitet vanskeliggjør spredning av huldrestry, da det blir store avstander mellom der den vokser og til potensielle skogområder den kan spre seg til (Jansson 2010). Dagens korte omløpstider med flatehogst hver 60-120 år, gjør at det ikke gjenskapes gunstige habitater for huldrestry i skoglandskapet (Jansson 2010, Rolstad et al. 2012). Flatehogst av omkringliggende skog kan forårsake negative kanteffekter som for sterk vind som river fragmentene i stykker og uttørking (Jansson 2010). Langsiktig

ivaretagelse av leveområder som områdevern og nøkkelbiotoper, og tiltak som sikrer at nye levesteder etableres i kort avstand er viktig for arter med dårlig spredningsevne. Haugan (2013) mener at plukkhogst av enkelte trær kan være gunstig i lokaliteter med tett og skogbruksmessig lett tilgjengelig skog på bedre boniteter (bonitet 14 og høyere). Jansson påpeker at huldrestry kan tolerere moderate plukkhogstingrep gitt at kronekontinuitet og lokalklima ikke endres vesentlig (Jansson 2010).

Huldrestry var relativt vanlig i Nordmarka med 189 lokaliteter på 1950-tallet (Haugmoen 1952), mens i Østmarka har den vært meget sjelden med bare ett funn (Tønnsberg et al. 1996). Tilbakegangen i Nordmarka vises gjennom en studie av (Olsen og Gauslaa 1991) hvor de oppsøkte 67 av lokalitetene til Haugmoen i 1986. Over 50 prosent av områdene var på det tidspunktet ungskog eller hogstflater, mens resterende lokaliteter hadde gammel skog. Tross av det klarte de ikke gjenfinne huldrestry på noen av lokalitetene, men de klarte imidlertid å finne syv nye lokaliteter. I tillegg til hogst har luftforurensning også spilt en vesentlig rolle for nedgangen til huldrestry i Norge (Artsdatabanken 2021a).

For vedboende sopp er det ikke bare mengden død ved som er viktig, men også kvaliteten og variasjonen av død ved. Rolstad et al. (2012) gjorde en studie i Oppkuven naturreservat i Nordmarka som viser at vedboende sopp ikke begrenses av spredning på avstander opp til 1-2 km. De konkluderer med at årsaken til at det finnes flere rødlistearter i naturskogen enn i kulturskog, skyldes blant annet kvaliteten på død ved. Her må det bemerkes at andelen naturskog med høy kvalitet i Oppkuven naturreservat er stor og at det er korte avstander mellom sterke kildepopulasjoner og kulturskogen. Også studier fra Bendiksen mfl. (2014) viser at arter kan komme inn i et fragmentert og aktivt drevet skoglandskap på en skala på noen kilometer. Likevel tar det tid og vil være avhengig av at spesialiserte arter får sine krav til dødvedkvalitet tilfredsstillt. At sannsynligheten for vellykket spredning synker med økende avstand er det indikasjoner på fra flere arbeider. Der har man observert at en relativt sjelden art kan klumpe seg ved å vokse på flere steder i nærheten av hverandre, men på såpass avstand at det må handle om ulike mycel, som trolig har opphav i lokal spredning (jf. Eriksson 1958, Høiland og Bendiksen 1997). Det er dermed viktig at det finnes egnede leveområder med riktig kvalitet på død ved innenfor korte avstander for å få en suksessfull spredning over større avstander.

Enkelte arter behøver større sammenhengende skogareal og bruker ulike leveområder i løpet av livssyklusen. For å hjelpe arter å spre seg i skoglandskapet og særlig hjelpe de som er lite mobile, er det viktig å skape nettverk av ulike leveområder og korridorer. Bendiksen et al. (2014) mener at forvaltningsverktøyene naturreservater, nøkkelbiotoper og slutthensyn som livsløpstrær og brede kantsoner til sammen er viktige for å skape nettverk som sikrer rask spredning og nyetablering for vedboende sopp og biller. For mer utfyllende teori om landskapsøkologi se Framstad et al. (2018).



Til venstre lavarten huldrestry (*Usnea longissima*) og til høyre svartsonekjuke (*Phellinus nigrolimitatus*) på død ved av gran.  
Fotos: Helene L. Jensen

## 1.5 Skogen i Marka

Marka innenfor Oslo kommunes grenser utgjør 307 km<sup>2</sup>. Av dette arealet er 258 km<sup>2</sup> skog. Ca. 180 km<sup>2</sup> (69 % av skogen) er granskog, ca. 60 km<sup>2</sup> (23 %) er furuskog, mens øvrig skogareal er blandingsskoger og løvskog (8 %). 97 km<sup>2</sup> (37,6 %) er kommunalt eid skog, mens 161 km<sup>2</sup> (66,4 %) er i privat eie.

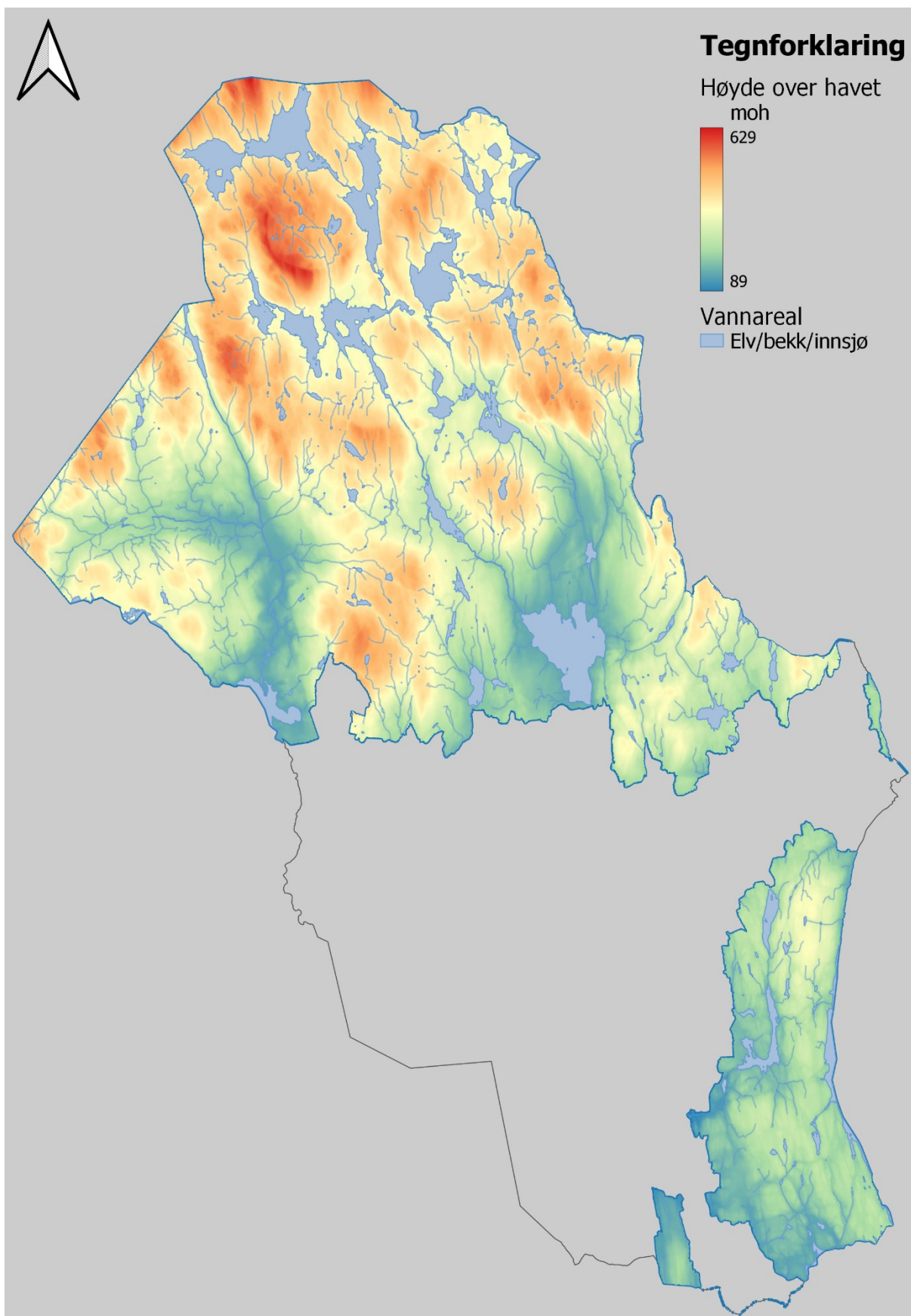
### Klimatiske forhold og høydefordeling

Det meste av Marka ligger i svakt oseanisk vegetasjonssone (O1) med ca. 50 % mer nedbør i midtre deler av Nordmarka enn på Blindern. Randsonene mot byggesonen ligger i overgangsseksjonen (OC) med et noe tørrere klima. Lavereliggende deler av Østmarka og de bynære og lavereliggende delene av Nordmarka ligger i boreonemoral vegetasjonssone. De midtre, mellomhøye delene ligger i sørboreal sone, mens høyereliggende nordre delene ligger i mellomboreal vegetasjonssone. Denne inndelingen er grov og tar ikke høyde for lokal variasjon som gir et mer komplekst bilde av disse sonene. Mange arter og naturtyper er begrenset av varme. Varmekjære insekter knyttet til edelløvtrær vil ut fra klimatiske forhold kun finnes i de varme lavereliggende delene, kanskje knyttet til eksponerte sørvendte lier.

Landskapet i Marka hever seg fra i underkant av 100 moh. rundt bykjernen og opp til 629 meter over havet ved Kirkeberget nord for Sandungen i Nordmarka. Kartet i Figur 3 viser høydefordelingen i ulike deler av Marka. Figur 4 viser fordelingen av areal på ulike høyder i Marka som helhet og på arealer innenfor verneområder og naturtypelokaliteter. Stort sett er fordelingen av vern og naturtypelokaliteter ganske representativt fordelt på ulike høyder, men med noe høyere representasjon i høydelaget 200-300 meter. Dette skyldes at det meste av vern ligger i kommuneskogen som utgjør det meste av de lavereliggende arealene av skog i Marka.

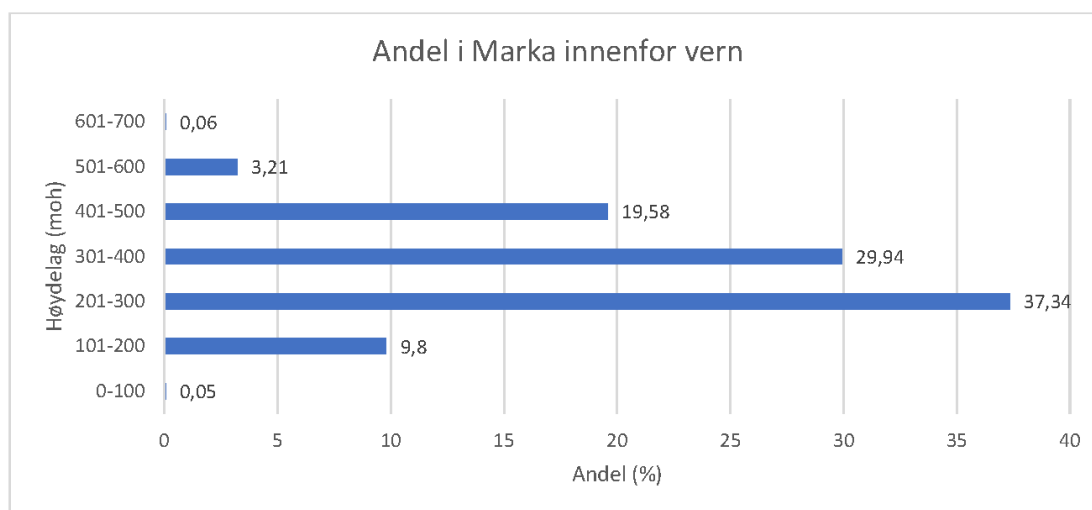
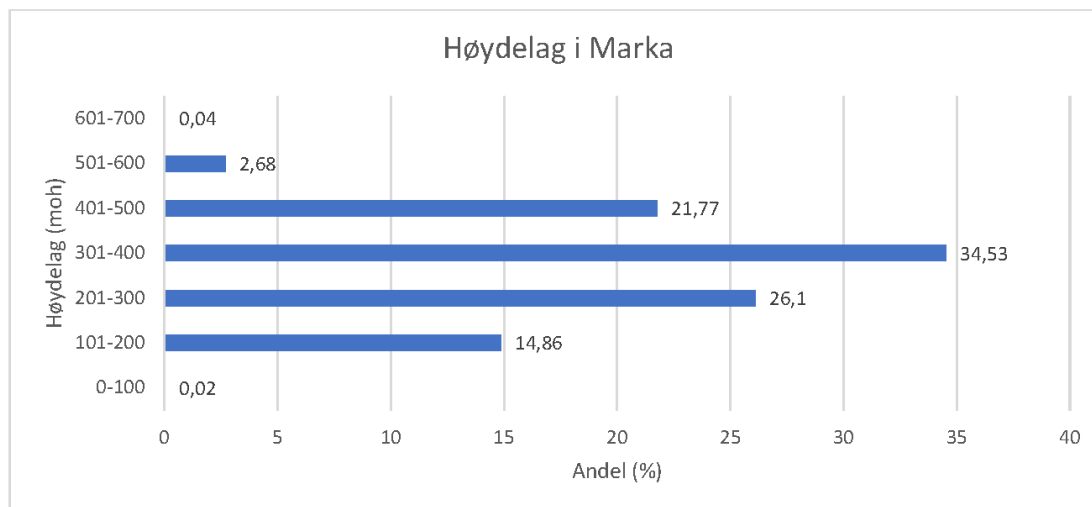
### Geologi, løsmasser og landskap

I Østmarka er det rene grunnfjellsområder med gneiser over det meste av arealet. Noen mindre øyer med gabbro og amfibolitt finnes. Løsmassedekket er tynt over mye av arealet, men tykkere i de mange smale dalgangene som strekker seg i en nord-sør gående struktur. Selv om det meste av arealet har fattig berggrunn er det stedvis oppløst mineralrik mark som gir opphav til rik vegetasjon. Mindre arealer ligger under marin grense og har marine avsetninger. I Nordmarka er det en langt mer variert berggrunnsammensetning med mye dypbergarter etter vulkansk aktivitet. Syenitter dominerer med innslag av basalt og rombeporfyr bl.a. Det er små innslag av kalkstein sør i Lillomarka og rundt Blankvann. En del areal i Sørkedalen og Maridalen ligger under marin grense, men det meste av dette arealet er dyrket opp eller er tidligere dyrket mark under gjengroing. Det er generelt en større andel med tykkere løsmassedekke i Nordmarka enn i Østmarka, særlig i nordvendte lier. Nordmarka har roligere landformer enn i Østmarka, men med større høydeforskjeller. Stedvis med markert kløfteterreng.



Figur 3. Høydefordelingen av arealer i Marka, fra 89 moh. til 629 moh. ved Kirkeberget i nord.

## Høydelag i Marka



Figur 4. Viser andel areal på ulike høydelag i Marka totalt og innenfor verneområder og naturtypelokaliteter.

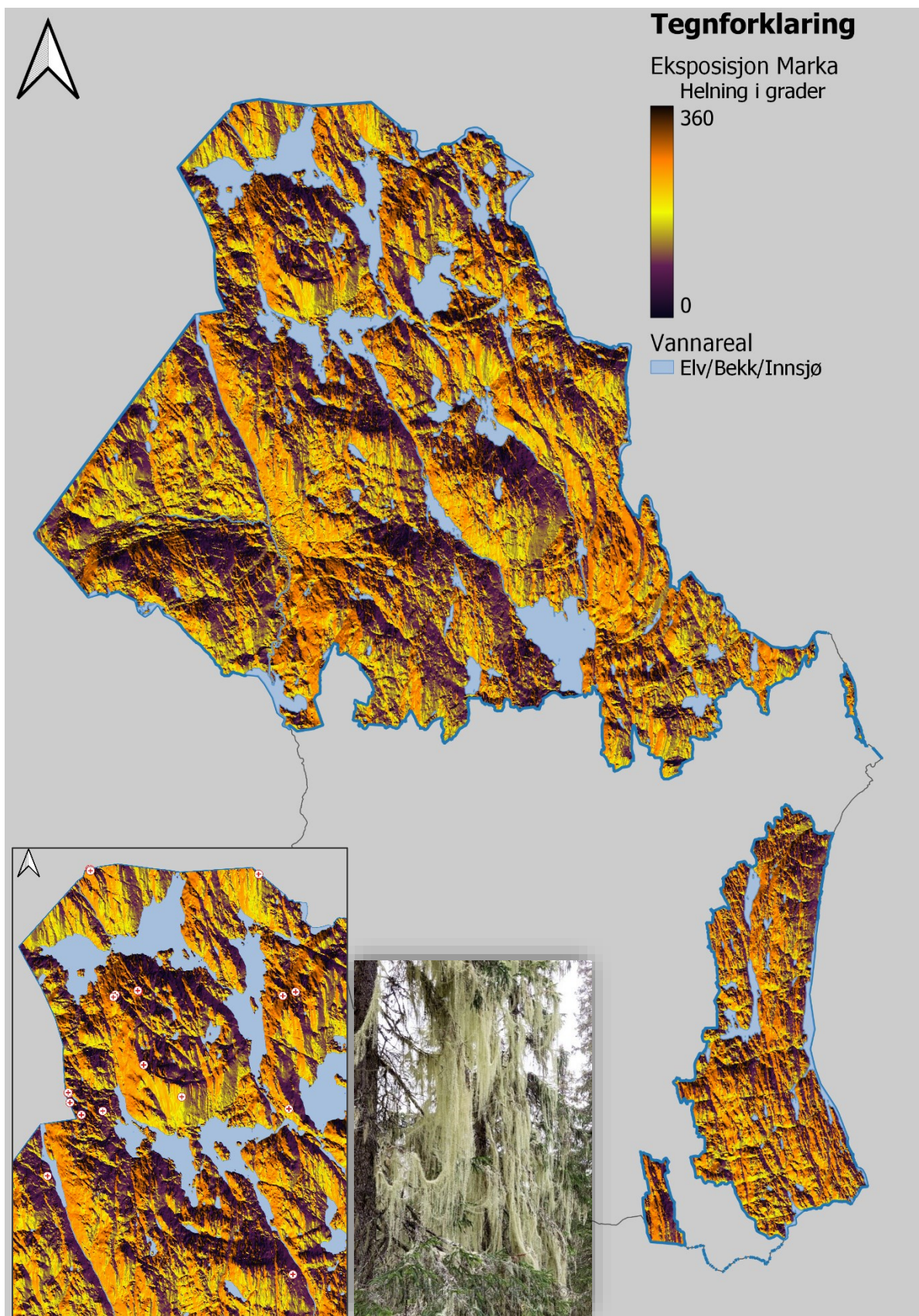
## **Eksposisjon**

Figur 5 viser hvilken himmelretning terrenget heller mot i Marka. For mange arter er landskapets helningsretning på ulik skala en viktig forutsetning for om de finnes. I første rekke fordi det avgjør hvor varmt det blir, og eksposisjonen har mye å si for bl.a. fuktighetsforholdene i skogen. Huldrestry som er en lavart som trives best i humid skog som oftest er nord- til østvendt, dvs. i de delene som er lilla-svarte på kartet i Figur 5. Mange insekter er varmekjære arter, særlig av biller knyttet til gammel skog. Slike arter vil vi først og fremst finne i de delene av kartet som er gule og oransje og som ikke ligger for høyt over havet. F.eks. de sørvest vendte bratte lisdene langs Langlielva hvor det er skog med stor treslagsblanding og varme forhold. Mange rødlistede lav- og mosearter er kartlagt på edelløvtrær i de lavereliggende og varme skråningene som gir grunnlag for denne skogtypen i Oslo. Figur 7 viser at det er en ganske lik fordeling mellom ulike eksposisjoner i Marka. Figuren viser også at det er en ganske representativ fordeling av de ulike eksposisjonene innenfor verneområder og naturtypelokaliteter. Det er noe mer vestvendte arealer innenfor enn utenfor og noe mindre nordvendt innenfor enn utenfor verneområder og naturtypelokaliteter.

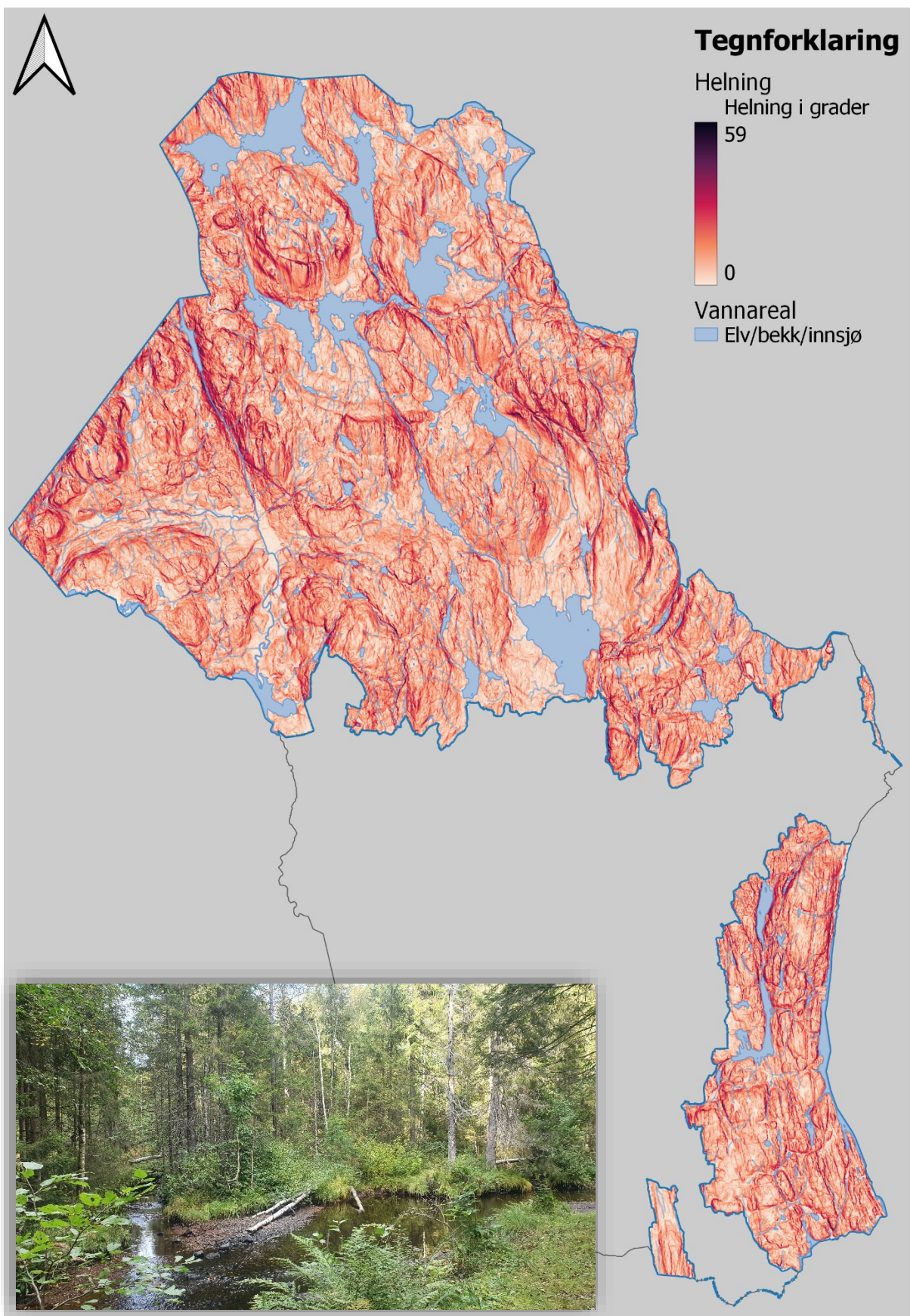
## **Helning**

Figur 6 viser hvor bratt terrenget er i ulike deler av Marka. Helning er på samme måte som eksposisjon en viktig faktor for hvilken skogtype som trives og hvilke arter som finner seg til rette der. Helning er også en svært viktig faktor når det gjelder påvirkning av skog. Bratt terreng gjør det vanskeligere å drive skogbruk og det er derfor ofte en tydelig sammenheng mellom restområder som er viktige for biologisk mangfold og terrengets helning. Figur 8 sammenstiller helningen i ulike helningsklasser innenfor verneområder og naturtypelokaliteter og for Marka som helhet. Tallene viser at andelen av arealet som er brattere enn 20 grader er dobbelt så høy (30 % vs. 15 %) innenfor verneområder og naturtypelokaliteter som i Marka som helhet. I Marka som helhet har ca. 52 % av arealet en helning mellom 0 og 9 grader, mens den samme andelen innenfor verneområder og naturtypelokaliteter er ca. 38 %. Det er rimelig å tro at det står igjen mer rester og uoppdagede biotoper med høye naturverdier i områder som er bratte og som ligger langt fra vei. En undersøkelse i 1995-96 som Biofokus (Siste Sjanse) gjennomførte i skoger rundt Oslo (Haugan 1996), viste en klar sammenheng mellom verdifulle kontinuitetsgranskoger og deres høyde over havet og avstand til vei. Helning ble ikke vurdert i denne undersøkelsen, men ser ut til å følge det samme mønsteret.



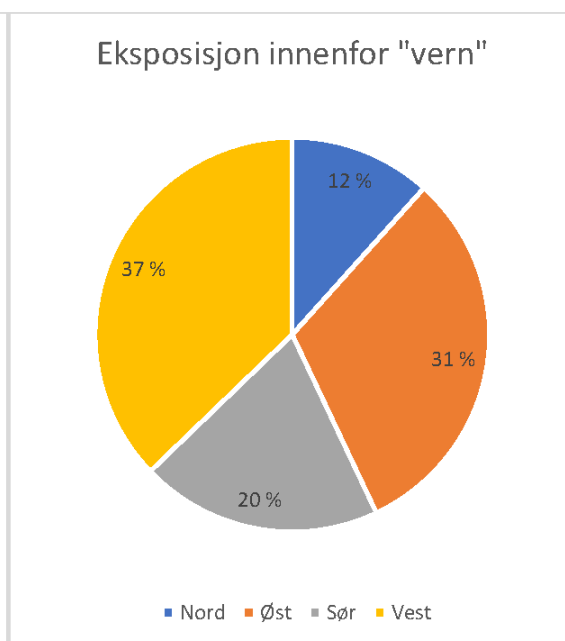
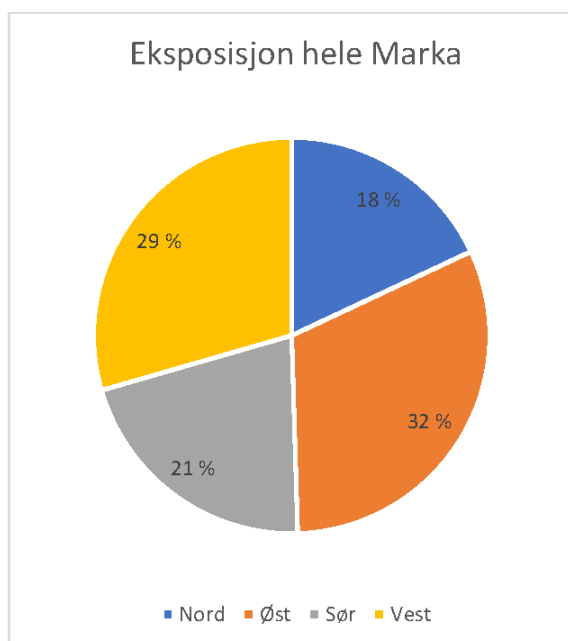
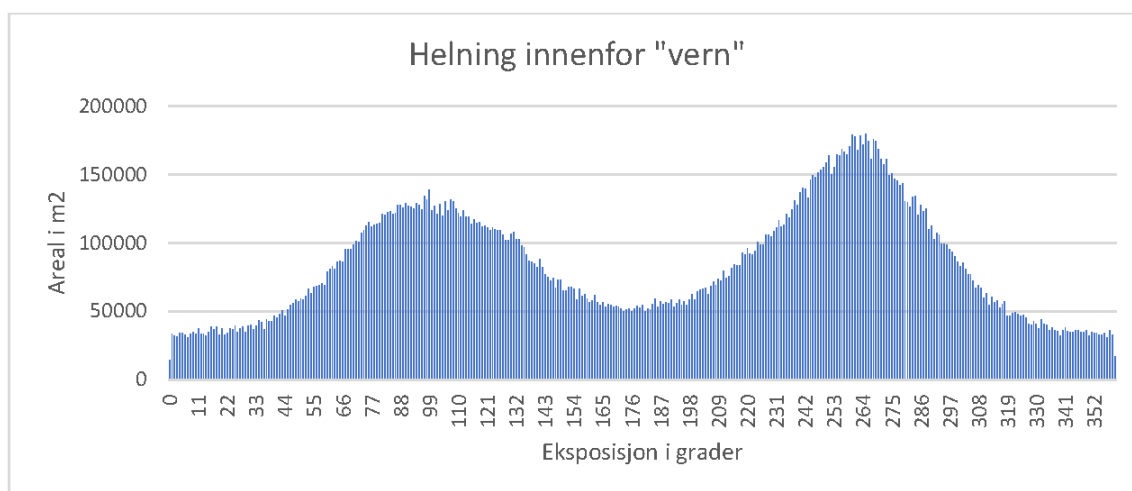
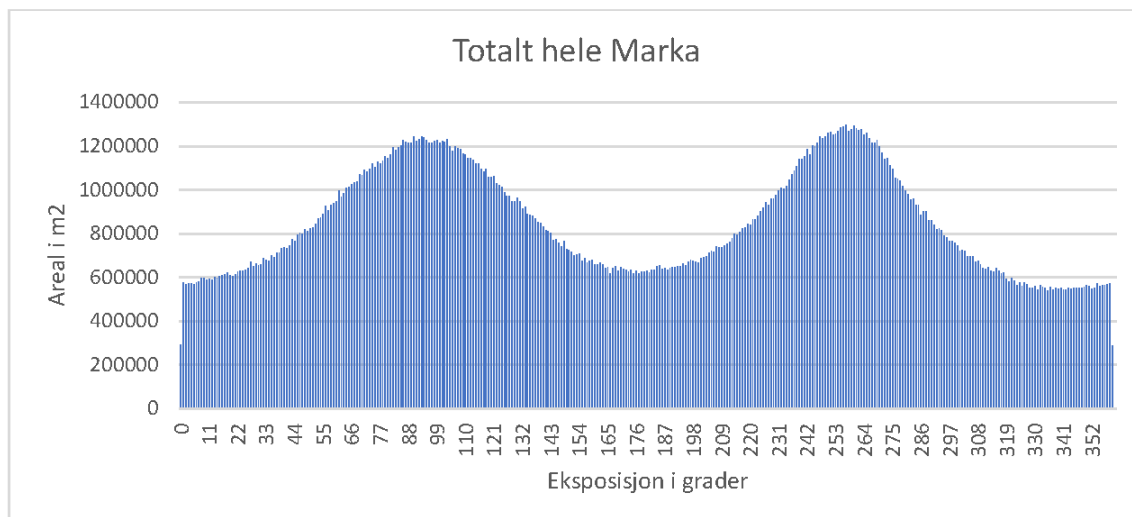


Figur 5. Kartet over Marka viser eksposisjon eller helningsretning med ulike farger. Fargene angir retning fra 0 til 360 grader hvor nord og nordøstvendt terreng har mørk farge, sørvendt har gul og vestvendt har oransje farge. Innfelt bilde viser lavarten huldrestry som typisk er knyttet til nord til østvendte eksposisjon (lilla-svart farge i kartet). Innfelt kart er et utsnitt fra Nordmarka der + viser sikre funn av huldrestry med rimelig god presisjon.



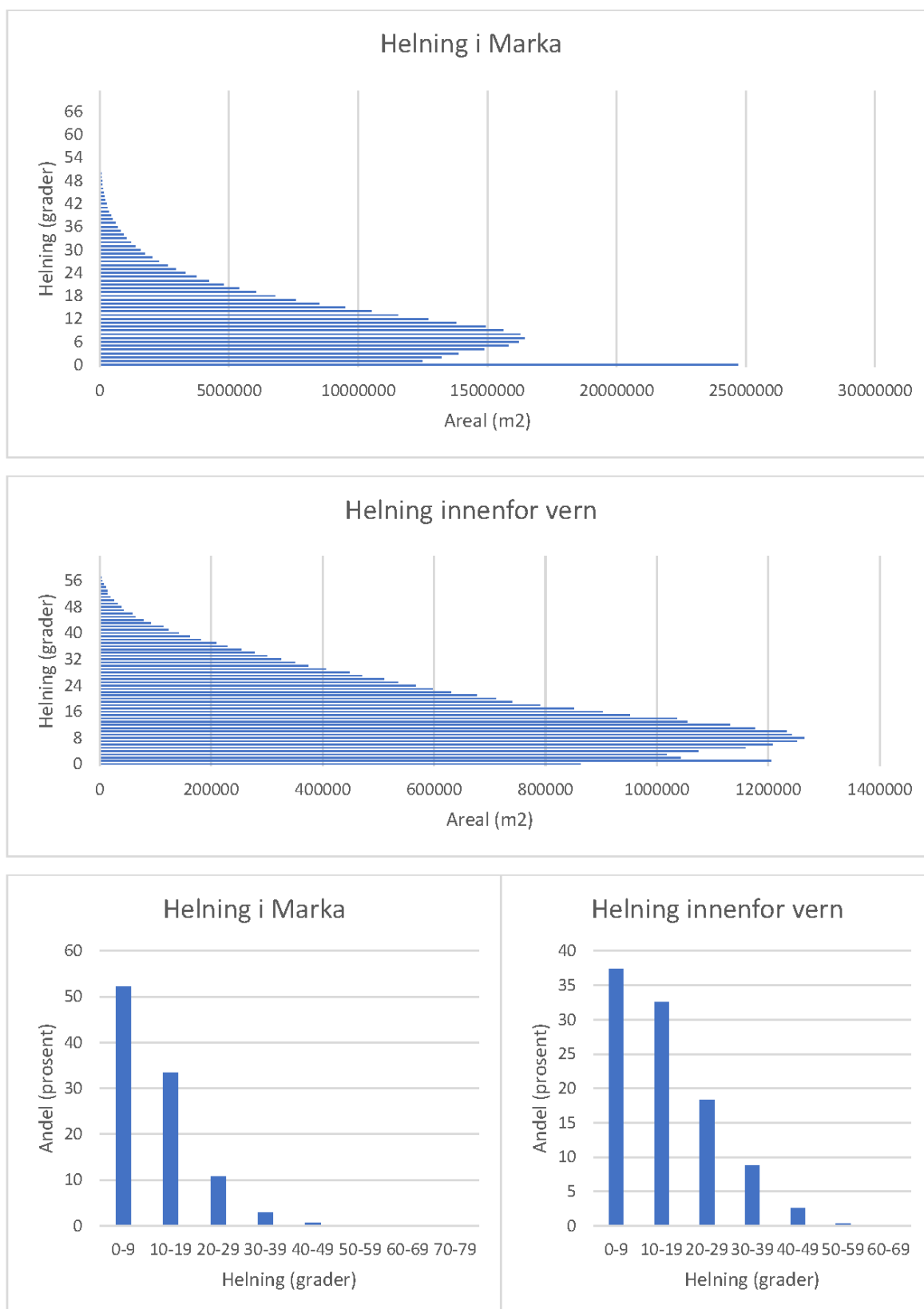
Figur 6. Kartet viser helningen på terrenget i Marka i Oslo kommune. Jo mørkere farge, desto brattere. Innfelt bilde viser flommarksskog langs Movannsbekken som vil vises med helt lys farge (flatt) i kartet.

### Eksposisjon i Marka (Nordmarka og Østmarka)



Figur 7. Viser fordelingen av eksposisjon i Marka ut fra samme tallgrunnlag som brukt i Figur 5. Det er en noe sterkere representasjon av vestvendte arealer innenfor naturtypelokaliteter og verneområder og noe mindre nordvendte områder.

### Helning i Marka (Nordmarka og Østmarka)



Figur 8. Viser fordeling av helning i Marka som helhet og innenfor verneområder og naturtypelokaliteter.

## Aldersfordeling

Dagens aldersfordeling er vist i Figur 9 med utgangspunkt i ganske finoppløste satellittbilder og vurdering av middelalder for bestandene (se metodekap.). Tabell 1 viser aldersfordelingen av gran og furu innenfor og utenfor verneområder og naturtypelokaliteter. Figur 10 viser prosentvis fordeling av gran og furu innenfor ulike aldersklasser, innenfor vern og naturtypelokaliteter, og utenfor disse.

Tallene viser at det er svært lite biologisk gammel skog i Marka og at andel gammel skog er ca. tre ganger så høy innenfor verneområder og naturtyper som utenfor. 15 % av gran- og furuskogen i Marka er over 100 år, men andelen er 37,9 % i naturtypelokaliteter og verneområder og 11,9 % utenfor disse. At så mye eldre skog er samlet i verneområder og naturtypelokaliteter er naturlig, da alder har vært et vesentlig kriterium for utvelgelse av disse. I denne rapporten har vi brukt skog over 80 år som utgangspunkt for å «bygge» korridorer i landskapet. Skog over 80 år utgjør ca. 27,5 % av gran- og furubestand utenfor verneområder og naturtypelokaliteter. Andelen av skog over 80 år innenfor verneområder og naturtypelokaliteter er 61,5 %, det er med andre ord en ganske høy andel yngre skog også innenfor disse områdene.



*Ankergrana er et eksempel på en type trær som er sjeldne i marka. Grove høyreste trær på høy bonitet er sjeldent forekommende. Treet utgjør nå et viktig dødved element i en naturtypelokalitet i Maridalen.*



## Tegnforklaring

□ Naturtyper/verneområder

Arealdekke innenfor Marka

■ Dyrket mark

■ ElvBekk

■ Innsjø

■ Myr

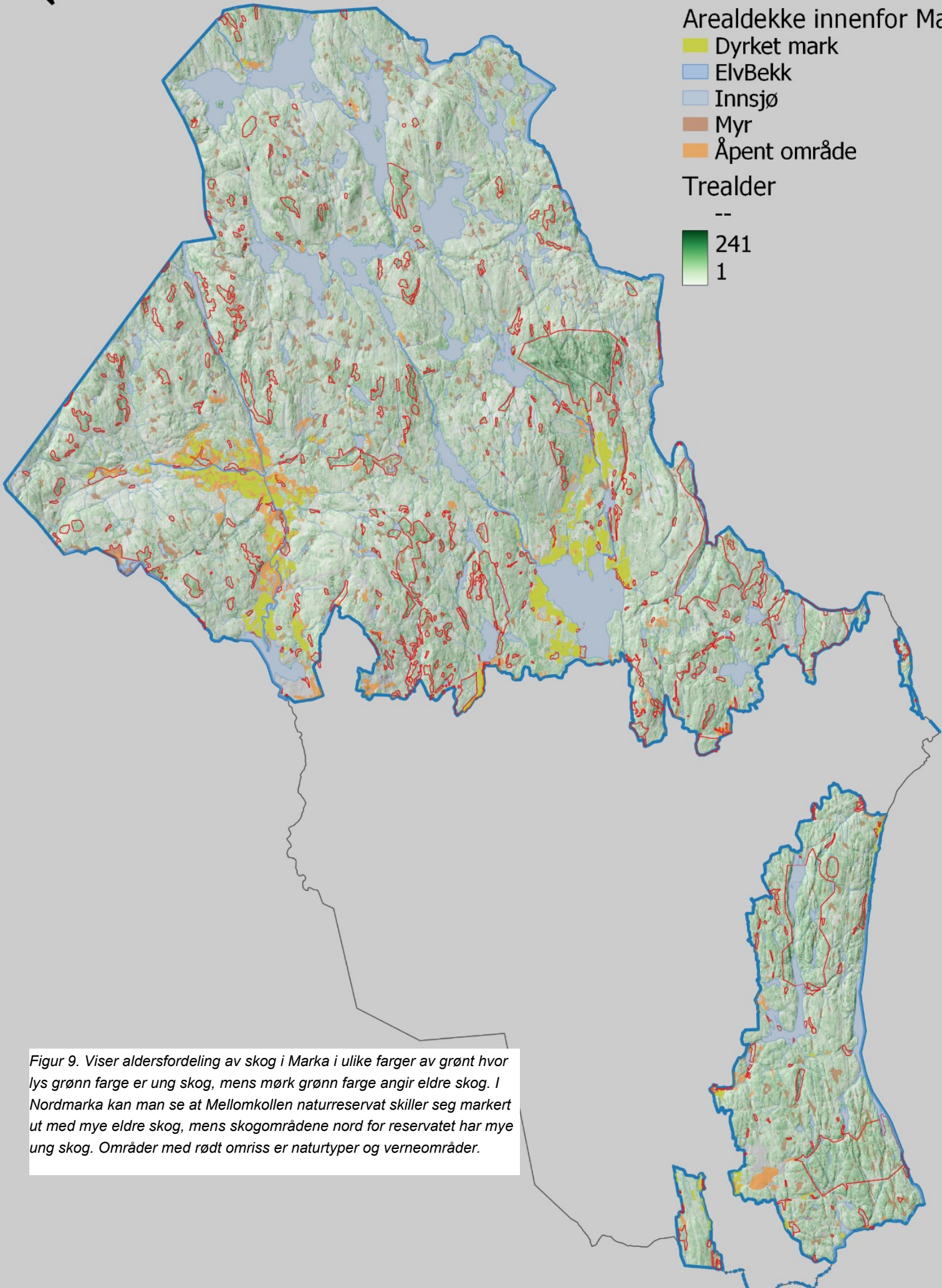
■ Åpent område

Trealder

--

■ 241

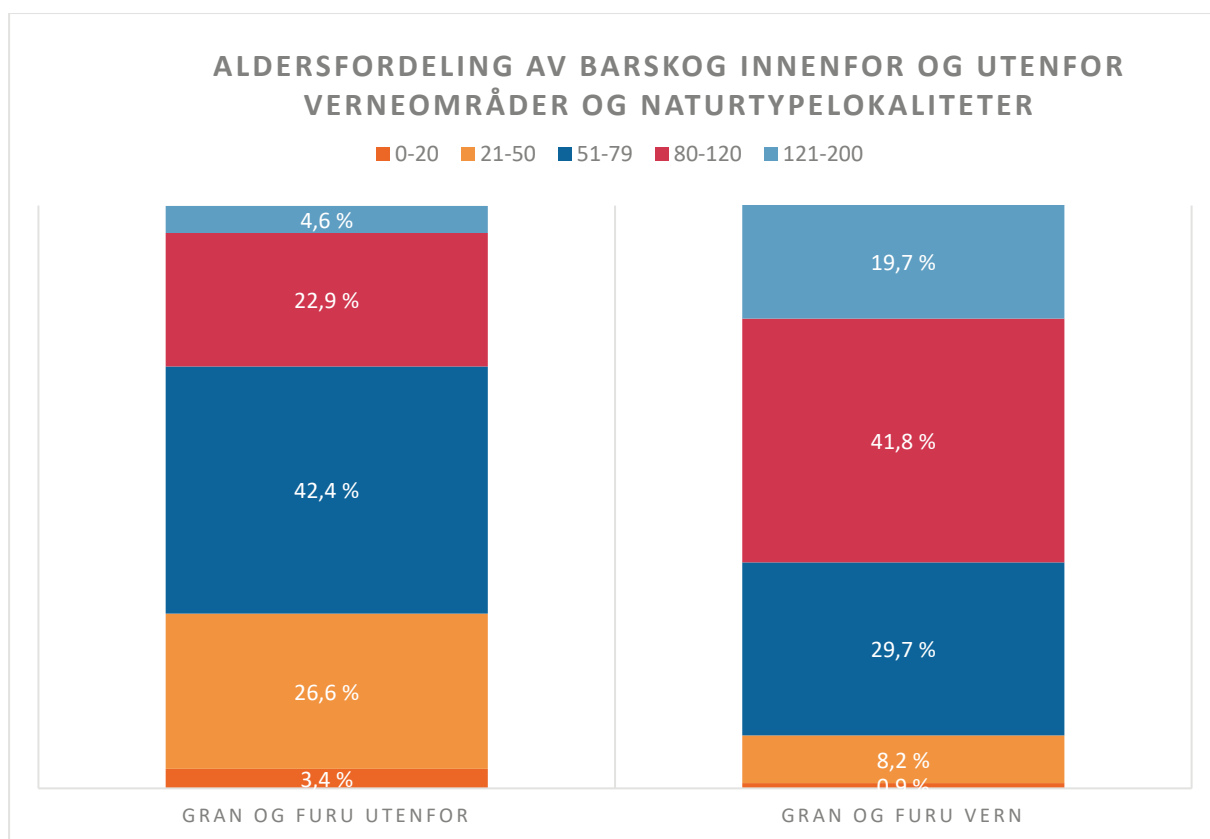
■ 1



Figur 9. Viser aldersfordeling av skog i Marka i ulike farger av grønt hvor lys grønn farge er ung skog, mens mørk grønn farge angir eldre skog. I Nordmarka kan man se at Mellomkollen naturreservat skiller seg markert ut med mye eldre skog, mens skogområdene nord for reservatet har mye ung skog. Områder med rødt omriss er naturtyper og verneområder.

Tabell 1. Oversikt over aldersfordeling (middelalder) på skog i Marka innenfor og utenfor verneområder og naturtypelokaliteter. Areal i kvadratkilometer og andeler i prosent. Bakgrunnsdata er hentet fra NIBIO sitt kartlag Skogressurskart (SR16). SR16 er et heldekkende datasett som gir oversikt over utbredelsen og egenskaper ved landets skogressurser. Gran og furu samlet er det som utgjør barskog. Løvbestand er ikke inkludert i oversikten, men utgjør nesten alltid ung skog under 80 år.

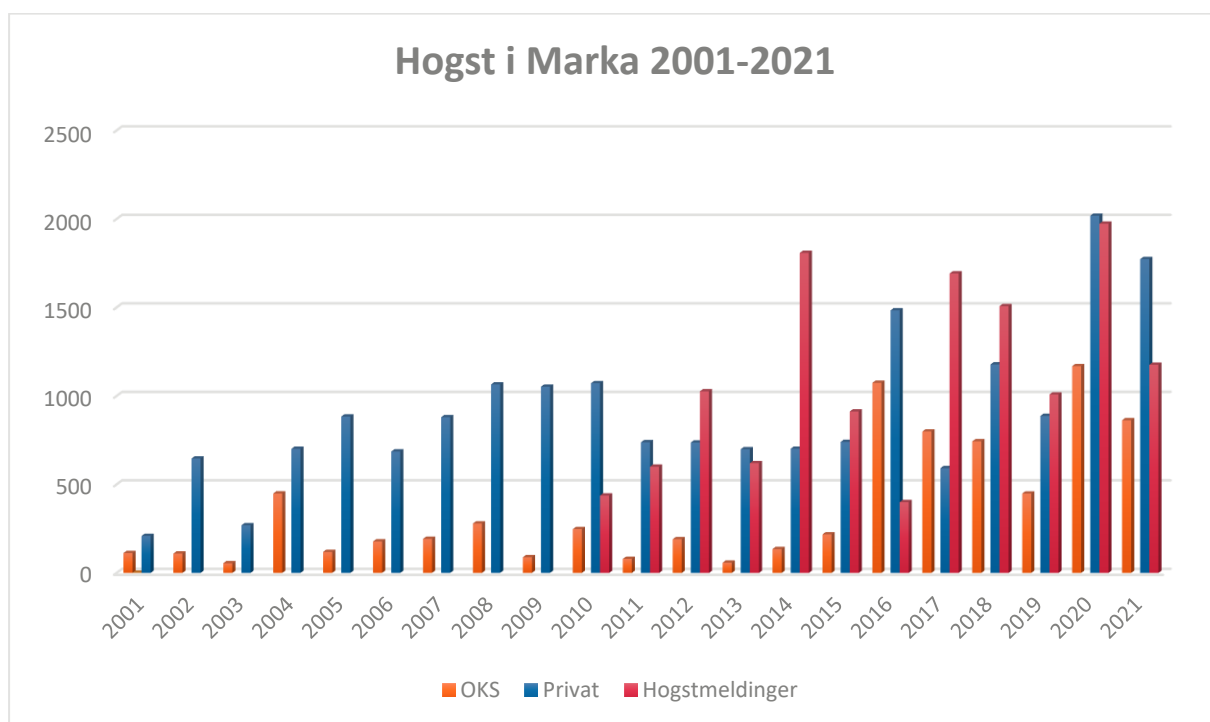
| Alders klasse | Gran, utenfor |           | Furu utenfor |           | Gran innenfor |           | Furu innenfor |           | Gran og furu utenfor |           | Gran og furu innenfor |           |
|---------------|---------------|-----------|--------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|----------------------|-----------|-----------------------|-----------|
|               | Areal (km²)   | Andel (%) | Areal (km²)  | Andel (%) | Areal (km²)   | Andel (%) | Areal (km²)   | Andel (%) | Areal (km²)          | Andel (%) | Areal (km²)           | Andel (%) |
| 0-20          | 6,2           | 3,5 %     | 0,9          | 1,8 %     | 0,2           | 1,3 %     | 0,0           | 0,2 %     | 7,1                  | 3,4 %     | 0,3                   | 0,9 %     |
| 21-50         | 51,5          | 28,6 %    | 5,0          | 10,3 %    | 1,6           | 8,9 %     | 0,7           | 6,7 %     | 56,5                 | 26,6 %    | 2,3                   | 8,2 %     |
| 51-79         | 69,8          | 38,8 %    | 20,0         | 41,0 %    | 5,0           | 28,5 %    | 3,3           | 31,1 %    | 89,9                 | 42,4 %    | 8,3                   | 29,7 %    |
| 80-120        | 30,8          | 17,1 %    | 17,7         | 36,2 %    | 7,2           | 40,6 %    | 4,5           | 43,1 %    | 48,5                 | 22,9 %    | 11,7                  | 41,8 %    |
| 121-200       | 4,7           | 2,6 %     | 5,1          | 10,5 %    | 3,6           | 20,5 %    | 1,9           | 17,8 %    | 9,9                  | 4,6 %     | 5,5                   | 19,7 %    |
| >200          | 0,0           | 0,0 %     | 0,0          | 0,0 %     | 0,0           | 0,1 %     | 0,0           | 0,0 %     | 0,0                  | 0,0 %     | 0,0                   | 0,0 %     |
| >100          | 13,9          | 7,7 %     | 12,0         | 24,5 %    | 7,0           | 39,5 %    | 3,8           | 36,2 %    | 25,3                 | 11,9 %    | 10,6                  | 37,9 %    |



Figur 10. Figuren viser aldersfordeling i 5 årsklasser av barskog (gran og furu) innenfor vern og naturtypelokaliteter og utenfor disse. Andelen eldre skog (lys blå og rød farge) er betydelig høyere i de vernede områdene enn utenfor disse.

## Hogst

Hogstdata fra Global Forest Watch er vist i Figur 11 og viser fordelingen av hogstareal per år i Marka fordelt på kommunal skog og privat skog fra 2001 til 2021. Totalt viser disse tallene at 26,6 km<sup>2</sup> skog er hogd i denne perioden. Figur 12 viser hvor i kommunen det er hogd fra 2001 til 2021 i henhold til satellittbaserte data fra Global Forest Watch. Noe mer på privat grunn enn i kommuneskogen. Dersom vernet areal og kartlagte naturtypelokaliteter ikke inkluderes som skogareal hvor det drives aktivt skogbruk er ca. 11,6 % av skogarealet hogd siden 2001, med forbehold om metodisk usikkerhet knyttet til tolkning av satellittbilder i denne perioden. Fra 2015 ble metodene for satellittbildetolkning bedre på å detektere plukkhogd skog. All hogst uavhengig av formål er med i tallene. Rydding av trær i forbindelse med restaurering av våtmark eller rydding av gjengrodd kulturlandskap måles på samme måte som en ordinær tømmerhogst. Årsrapporter fra Regionkontor landbruk over omsøkte og godkjente hogster fra 2010 til 2021 viser et avvik på bare 4 % mellom satellittmålt avvirkning på privat grunn (12,6 km<sup>2</sup>) og det omsøkte arealet som var noe høyere (13,1 km<sup>2</sup>). De aller fleste omsøkte og godkjente hogster ser altså ut til å være gjennomført. I Figur 11 vises arealer på privat grunn hvor det er søkt om hogst med røde søyler fra 2010. Disse arealene ser ut til å bli registrert hogd ett eller to år etter at de er søkt hugget. Det begynner å bli mye skog tilgjengelig for hogst som allerede er flatehogd én gang. I områdene i Nordmarka som er vist i Figur 14 er områder som ble flatehogd på 1960-tallet nå nylig hogd på nytt.

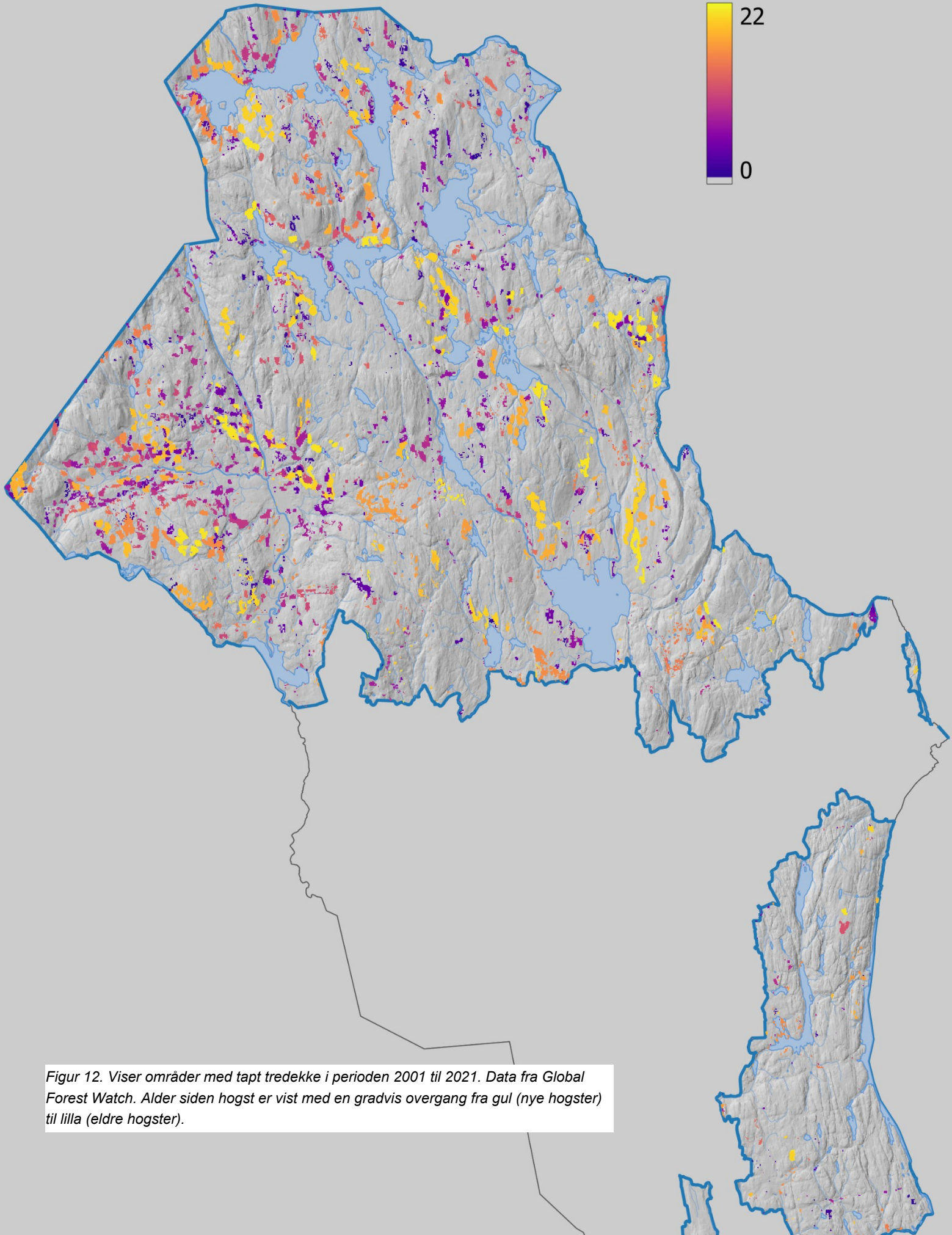


Figur 11. Viser areal hogd i Oslo kommune fra 2001 til 2021 ifølge tall fra Global Forest Watch (<https://www.globalforestwatch.org/>). Tallene er utledet fra satellittbilder, og modellene som er brukt har vært i endring over tid. Endringer i arealtall før og etter 2011 og 2015 kan i noen grad skyldes modellendringer. Areal er angitt i dekar. Høyeste tall er lik 2,5 km<sup>2</sup>. Oransje søyler er Oslo kommunes skoger, blå er privat skog. Fra 2010 viser røde søyler omsøkt hogst i privat skog.



# Tegnforklaring

Tap av tredekke  
2001-2022



Figur 12. Viser områder med tapt tredekke i perioden 2001 til 2021. Data fra Global Forest Watch. Alder siden hogst er vist med en gradvis overgang fra gul (nye hogster) til lilla (eldre hogster).

## 1.6 Skoghistorikk i Nord- og Østmarka

Før bestandsskogbruket gjorde sitt inntog på 1950-tallet var skogene i Nord- og Østmarka allerede sterkt påvirket av høstingsskogbruket med dimensjons- og plukkhogst, særlig langs vassdragene fra 1500-tallet da oppgangssagen kom til Norge og senere jernverksperioden (Lange 1952, Moland 2006). Vassdragene ble brukt til fløting, hvor det ble levert tømmer til lokale sagbruk og høvleri som produserte bygningsmaterialer, tømmer til eksport til utlandet og leveranse til cellulosefabrikker og tresliperier (Lange 1952, Bøhm 1996). Skogen forsynte også jernverk med trekull og byen med ved til brensel. Skogsdriften i Østmarka foregikk stort sett på samme måte som i resten av Osloområdet på 1800-tallet, og særlig ble furuskogen hardt utnyttet som sagtømmer (Lange 1952). Plank og bord ble kjørt med hest på vinterstid fra sagbruk i Enebakk og fra Rausjø til Christiania på det som i dag går under navnet Plankeveien.

### Oslo kommunens skoger i Nord- og Østmarka:

Konsul Thomas Heftye skaffet seg i 1854 og 1867 skogeiendom i Østmarka og Nordmarka, og herskapsvillaene Sarabråten ved Nøkle vann og Frognerseteren. Etter hans død i 1886 arvet Christiania kommune Tryvannshøgda, og i 1889 kjøpte kommunen skogseiendommene på Holmen, Frogner og Frøn (Vevestad 1989). Kommunen har senere kjøpt opp flere skogeiendommer for å sikre byens drikkevannskilder og sikre områder for friluftsliv. Oslo kommune eier skogen mellom Frognerseteren og Slakteren-Ullevålseter, samt skogsområdet mellom Sognsvann, Maridalsvannet og Skjærsvannet og et større område mellom Fagervann, Øyungen og Movatn stasjon. Videre eier kommunen mye av de sørlige delene av Lillomarka. I 1871 ble kommunen tilbudt å kjøpe hele Nordmarksgodset øst for Sørkedalen og vest for Lillomarka, men avsto da kommunen bare var interessert i å kjøpe Maridalsvannets nedbørsområde for å sikre vannforsyningen og det var bare mulig å kjøpe alt (Jermann 2004). I Østmarka eier kommunen 30.000 daa innenfor Oslo sine grenser, vest for Elvåga-vassdraget, og ytterligere arealer i Enebakk kommune. Videre eier kommunen Høgåsen/Tangenåsen i Osloområdet av Bærumsmarka, et lite areal helt vest i Gjelleråsmarka (øst for Stovner-Vestli), samt Grønliåsen og et mindre område i Nordre Follo i Sørmarka. Se Figur 15 hvor kommunens eiendommer er avgrenset.

Det var tidligere vedhogst som var viktig i Marka, særlig under første og andre verdenskrig. I 1920-årene ble det bygd veier som åpnet opp for biltransport, og i krigsårene ble tømmeret tatt ut med bil. Under annen verdenskrig ble det gjennomført omfattende vedhogst, og det ble hogget mer enn tilveksten. Store arealer ble snauhogd for brensel, og det gikk hardt utover løvskogen. Det ble bare tatt ut sagtømmer og ved fra Oslo kommunes skoger frem til 1949, da det også ble startet levering av annet industrivirke.

Første utplanting av gran i 1935 ble foretatt på små åpninger og i tett skog. Det ble utført gruppehogst. Likevel ble foryngelsen dårlig, og mangelen på yngre skog skapte uro. Større åpninger måtte til for at plantene ikke skulle skygges ut av trærne omkring. De eldre forstmennene så på flatehogst som rasing, men etter krigen skjedde det et generasjonsskifte og en omlegging i skogbehandlingen (Vevestad 1989). Det ble en overgang fra bledningshogst, hvor man tok ut hogstmodne trær enten enkeltvis eller i grupper, til bruk av de første motorsagene og avvirkning av store flater og påfølgende tilplanting på 1950-tallet. Figur 13 og Figur 14 viser historiske flybilder over tilstanden i skogen i 1937, da skogen i all hovedsak ble plukkhogd, og på 1960/70-tallet, etter at flateskogbruket hadde dominert en periode.

Etter sammenslutning av Oslo og Aker kommuner var hovedoppgaven til ny skogadministrasjon i 1948 å sikre at ung skog erstattet den glisne og gamle skogen. Store områder med naturskog lå like inntil Oslos bebyggelse. Takst fra 1948 viste at det var mye av eldre produksjonsskog (over 60 år) og lite

ungskog (0-40 år). Utover 50- og 60-tallet ble det hogd store snauflater med påfølgende økt tilvekst av skogen. Takst fra 1980 viste at andelen ungskog hadde økt til 49 % fra 4 % i 1948.

Ettersom folketallet økte i Oslo og Aker, ble det et voksende press på skogområdene rundt byen. Utbygging av forstadsbane, T-bane og veier førte til ytterligere byutvikling. Særlig la storutbyggingen i drabantbyene i øst (bl.a. Lambertseter, Bøler, Oppsal, Veitvet, Ammerud og Tveita) press på Lillomarka og Østmarka (Vevestad 1989).

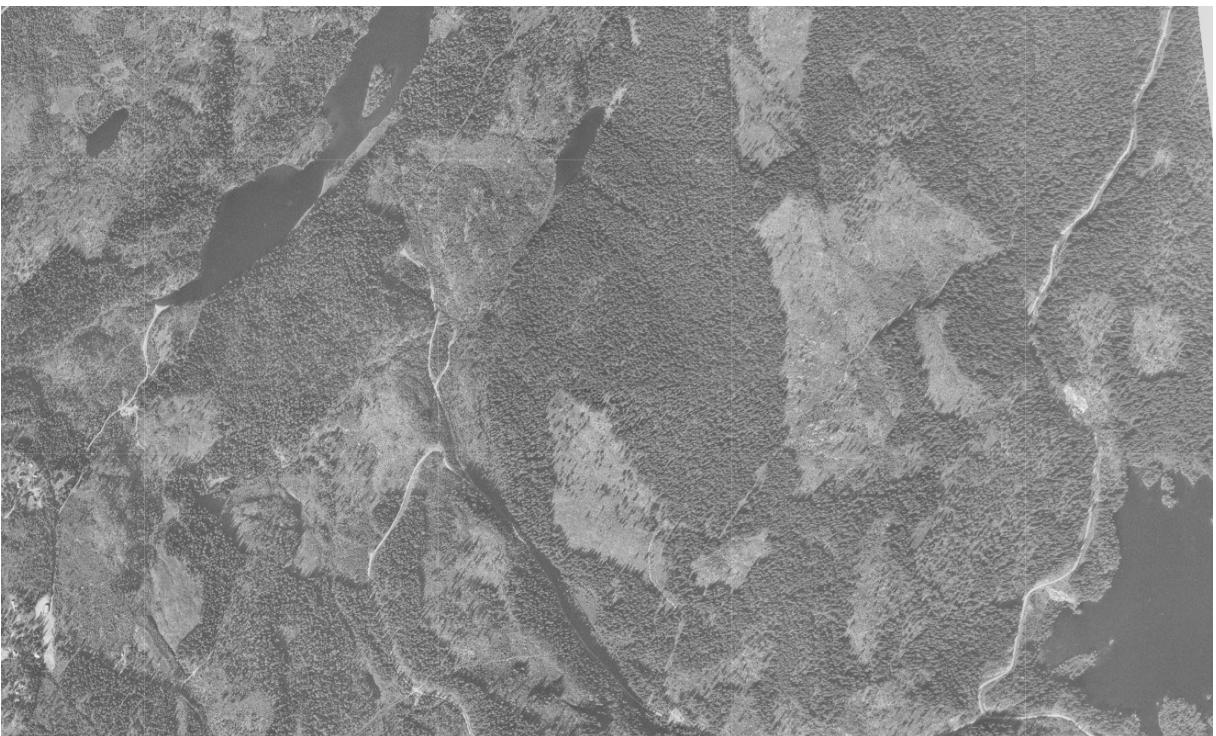
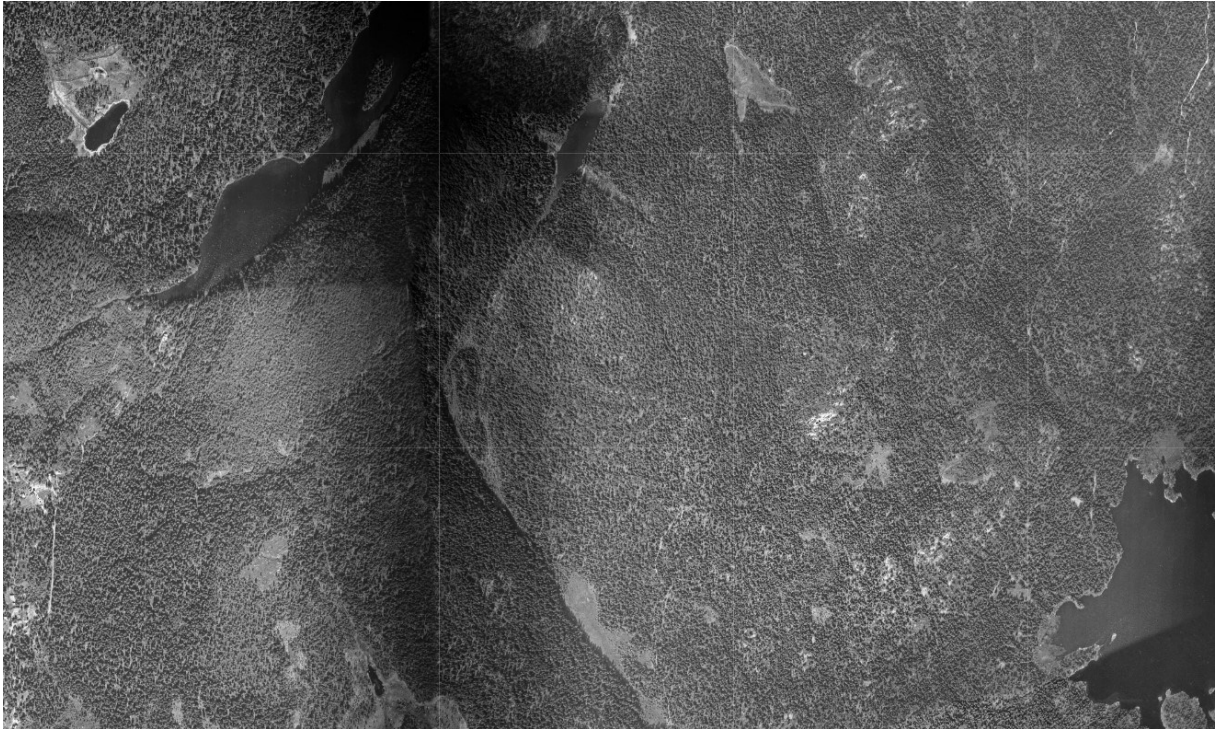
Det skjedde et dramatisk skille omkring 1990 (Bendiksen 2019). Fram til da hadde også Oslo kommunes skoger primært vært drevet etter standard økonomiske motiver, men fra dette tidspunkt skjønnte man at slik drift var i utakt med hvilken enorm verdi kommuneskogen hadde for friluftslivet i et område der ca. en fjerdedel av Norges befolkningen bodde. Verdien som friområde for byens befolkning tok snart over som hovedkriterium for drift av skogen, mens økonomisk utbytte kom i annen rekke. Dette medførte også at hogstkvantumet gikk kraftig ned i mange år. Parallelt med dette fikk også organisasjoner som Naturvernforbundet i Oslo og Akershus, Østmarkas Venner og Lillomarkas Venner større reell innflytelse på planlagte hogster.

### **Nordmarksgodset**

På midten av 1700-tallet ble navnet Nordmarka tatt i bruk og omtalte den skogeiendommen hvor tømmeret ble hentet og fløtet nedover mot Maridalsvannet (Moland 2006). Sagtømmer ble levert til sagbrukene og stokkeveden ble brukt til brensel i kullmilene eller solgt til brensel i Christiania (Moland 2006). Hard hogst foregikk i nærheten av vannene, elvene, skogshyttene og i nærheten av kullmilene, og det ble hogd mindre i skogene som var langt unna fløtbare vassdrag (Moland 2006). Det gikk hardt utover den døde veden, da ved til kullved i utgangspunktet skulle være tørrgraner og vindfall.

Nordmarksgodset har hatt 13 norske konger og 13 generasjoner private som eiere (Jernman 2004). Slekten til Løvenskiold har vært eiere siden 1649 og familien Løvenskiold arvet Nordmarksgodset i 1905.

Grunnen til at Nordmarka, Sørkedalen og Hakadal fortsatt er et stort og sammenhengende skogområde skyldes to ting. For det første har Nordmarka forsynt byen med drikkevann siden Christiania ble grunnlagt, og med det fulgte det strenge restriksjoner for skogbruk. For det andre ønsket han som samlet Nordmarksgodset, Peder Anker, ikke å dele opp skogområdet til å bli mange små eiendommer som det kunne bygges hytter og hus på (Jermann 2004). Senere inngikk Carl Otto Løvenskiold d.e. i 1950 en avtale med Oslo kommune om at nærmere halvparten av skogen skulle sikres for byens drikkevann og friluftsliv ved at skogen ikke skulles legges ut til salg for hytter og boliger mot en erstatning på 1,5 millioner kroner. På den andre siden kunne skogdrift pågå i fremtiden. Det har vært en jevn avvirkning med et snitt på 78 000 m<sup>3</sup> per år de siste 70 år, og dette har økt fra 2014 til i dag på 85 000 m<sup>3</sup> per år (Landskapsplan Løvenskiold 2021). Avvirkningstallene gjelder hele eiendommen, ikke bare Oslo kommune. I 2018 meldte Løvenskiold-Vækerø at flere verneområder på denne eiendommen ikke var ønskelig (Mathismoen 2018).



*Figur 13. Øverste bilde viser utsnitt av Lillomarka i 1937, nedre bilde viser samme utsnitt med Breisjøen i sørøst i 1971. Frem til krigen var skogen i Oslo kommune i stor grad kun plukkhogd og fremsto som sammenhengende, men ut over 1960- og 70-tallet overtok flateskogbruket.*



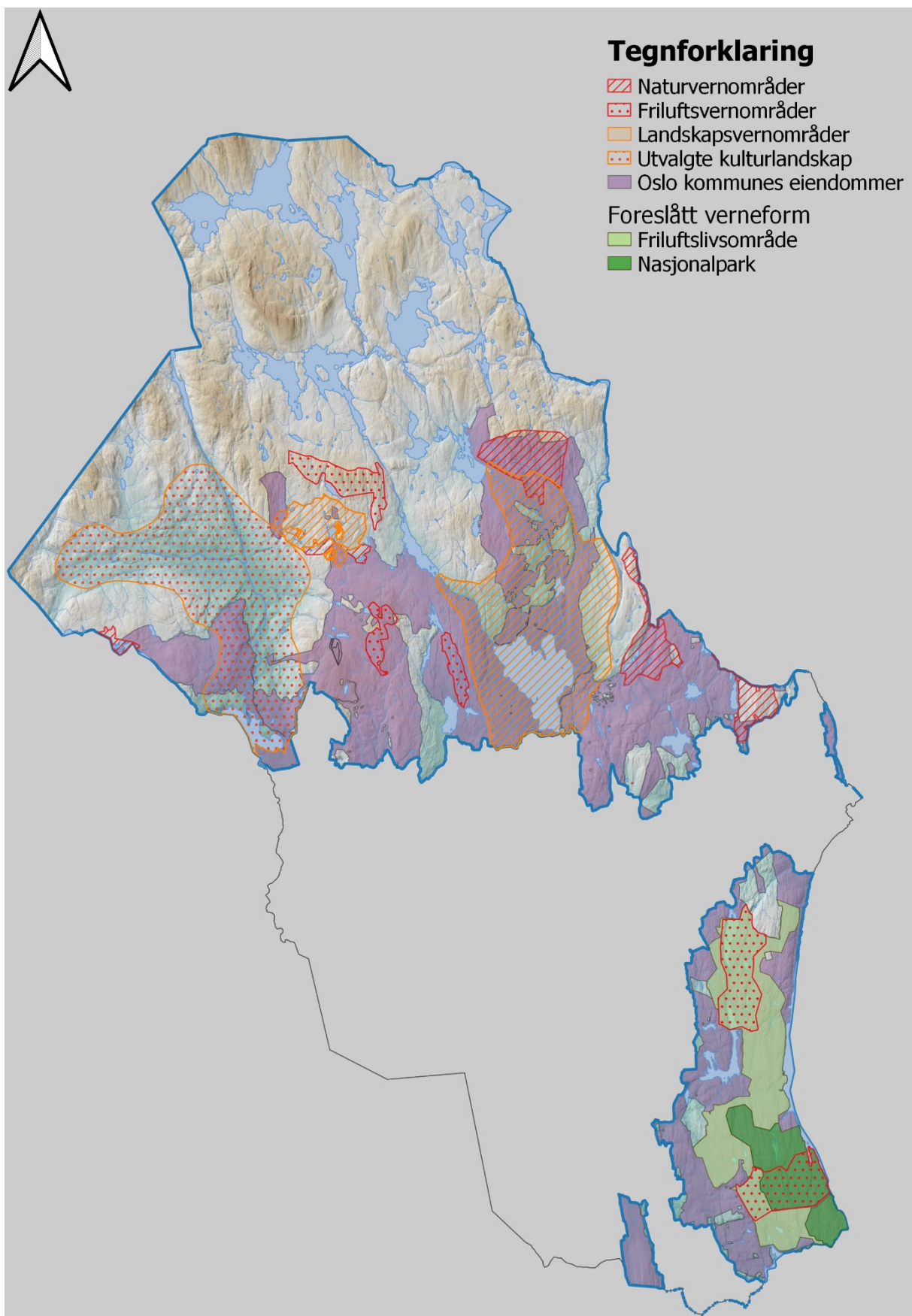
*Figur 14. Også i Nordmarka, her med Sandungen gård i sentrum, var flateskogbruket utbredt i 1967. Så å si alt av gjenværende eldre skog på bildet er hogd senere, og det er gjennomført andre gangs flatehogst de seneste årene på arealer som ble flatehogd tidlig på 60-tallet.*

## 1.7 Status verneområder

Det ligger 17 verneområder innenfor Marka i Oslo kommune med et samlet areal på 50,2 km<sup>2</sup>. Se Tabell 2 for en oversikt over verneområdene og sentrale egenskaper ved dem, og Figur 15 for deres geografiske plassering. Med i kartet er også det utvalgte kulturlandskapet i Sørkedalen, selv om dette arealet ikke har noen formell vernestatus. 64 % av det vernede arealet utgjøres av Maridalen og Blankvann landskapsvernområder. Siden det kan drives ordinært skogbruk, med en del begrensninger, innenfor landskapsvernområdene er verneområder med denne mindre strenge verneformen ikke inkludert i det videre analysearbeidet. Skogen i landskapsvernområdene utgjør 40 km<sup>2</sup> eller 80 % av vernearealet totalt. I områdene med strengt vern, inkludert de som er vernet som friluftslivsområde etter markaloven, er skogarealet ca. 18 km<sup>2</sup> noe som utgjør 7 % av skogarealet på til sammen 258 km<sup>2</sup> i Oslo kommune innenfor Marka. Verneforslag for nasjonalpark i Østmarka er på høring fram til 15. januar 2023 (Statsforvalteren i Oslo og Viken 2022). Verneområdet Slattumsrøa ligger i Nittedal kommune på grensa til Oslo kommune i Lillomarka. Dette verneområdet er inkludert når vi har vurdert korridorer i dette området. Det ligger også en rekke andre verneområder og viktige naturtypelokaliteter utenfor Oslo sine grenser som i større og mindre grad har blitt tatt hensyn til ved valg av korridorer.

Tabell 2. Oversikt over områdene som er vernet innenfor Marka i Oslo kommune.

| Navn og verneform   | Faktaark                 | Vernet | Kvalitet                      | Verneforskrift  | Areal daa |
|---|--------------------------|--------|-------------------------------|---|-----------|
| Maridalen landskapsvernområde                                       | <a href="#">Faktaark</a> | 2001   | Kulturlandskap                | <a href="https://lovdata.no/forskrift/2001-08-31-978">https://lovdata.no/forskrift/2001-08-31-978</a>                           | 27 314    |
| Årvollåsen naturminne   | <a href="#">Faktaark</a> | 1984   | Geologi                       | <a href="https://lovdata.no/forskrift/1984-11-16-1906">https://lovdata.no/forskrift/1984-11-16-1906</a>                         | 0,8       |
| Blankvann landskapsvernområde                                       | <a href="#">Faktaark</a> | 2002   | Skog, kulturlandskap, geologi | <a href="https://lovdata.no/forskrift/2002-06-14-550">https://lovdata.no/forskrift/2002-06-14-550</a>                           | 3330      |
| Blankvann landskapsvernområde med plantelivsfredning (fire områder) | <a href="#">Faktaark</a> | 2002   | Kulturlandskap                | <a href="https://lovdata.no/forskrift/2002-06-14-550">https://lovdata.no/forskrift/2002-06-14-550</a>                           | 54,5      |
| Røverkollen naturreservat   | <a href="#">Faktaark</a> | 2019   | Skog                          | <a href="https://lovdata.no/forskrift/2019-06-21-844">https://lovdata.no/forskrift/2019-06-21-844</a>                           | 1 432     |
| Karusputten naturreservat   | <a href="#">Faktaark</a> | 2010   | Skog og myr                   | <a href="https://lovdata.no/forskrift/2010-12-17-1631">https://lovdata.no/forskrift/2010-12-17-1631</a>                         | 281       |
| Lillomarka naturreservat  | <a href="#">Faktaark</a> | 2015   | Skog                          | <a href="https://lovdata.no/forskrift/2015-03-20-235">https://lovdata.no/forskrift/2015-03-20-235</a>                           | 2 526     |
| Mellomkollen naturreservat  | <a href="#">Faktaark</a> | 2001   | Skog                          | <a href="https://lovdata.no/forskrift/2001-12-07-1426">https://lovdata.no/forskrift/2001-12-07-1426</a>                         | 3 588     |
| Lørensetertjern naturreservat                                       | <a href="#">Faktaark</a> | 2002   | Myr/Våtmark                   | <a href="https://lovdata.no/forskrift/2002-06-14-555">https://lovdata.no/forskrift/2002-06-14-555</a>                           | 264       |
| Triungsvann naturreservat   | <a href="#">Faktaark</a> | 1992   | Myr/Våtmark                   | <a href="https://lovdata.no/forskrift/1992-10-02-744">https://lovdata.no/forskrift/1992-10-02-744</a>                           | 332       |
| Godbekken friluftslivsvern  |                          | 2013   | Friluftsliv, skog             | <a href="https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2013-10-04-1174">https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2013-10-04-1174</a> | 805       |
| Hauktjern friluftslivsvern  |                          | 2013   | Friluftsliv, skog             | <a href="https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2013-10-04-1175">https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2013-10-04-1175</a> | 3698      |
| Spinneren friluftslivsvern  |                          | 2013   | Friluftsliv, skog             | <a href="https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2013-10-04-1176">https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2013-10-04-1176</a> | 3460      |
| Kopperhaugene og Vindernhøgda friluftslivsvern                      |                          | 2016   | Friluftsliv, skog             | <a href="https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2016-12-16-1629">https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2016-12-16-1629</a> | 2248      |
| Skjenningsåsen friluftslivsvern                                     |                          | 2013   | Friluftsliv, skog             | <a href="https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2013-10-04-1173">https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2013-10-04-1173</a> | 900       |
|   |                          |        |                               | <b>Samlet areal</b>   | 50 233    |



Figur 15. Kartet viser vernede områder med ulike verneformer i Oslo kommune innenfor Marka. Inkludert er også det utvalgte kulturlandskapet i Sørkedalen (UKL). Oslo kommunes eiendommer er vist med blå farge. Forslaget til nasjonalpark og nye friluftsvernområder i Østmarka er vist med grønne farger.



*Triungsvann naturreservat ligger på grensen mellom Oslo og Bærum kommuner og utgjør et større våtmarksområde og noe kantskog. Foto: Terje Blindheim.*



*I Mellomkollen naturreservat i Maridalen finnes gammel barskog med en del død ved og rike vegetasjonsutforminger, som høgstaude- og lågurtgranskog. Urter som myske, blåveis, firblad, storklokke, trollbær, vårerteknapp, blåveis, tyrihjelme og turt, og edelløvtrær som alm, spisslønn, hassel, ask og lind er å finne i de bratte, sørvestskråningene. Foto: Helene L.J.*



## 1.8 Status naturtypekartlegging

Innenfor Oslo kommunes skoger ble den første avgrensningen av naturtypelokaliteter gjort i 1992 (Oslo kommune 1992). Det ble avgrenset såkalte bevaringsskoger som flerbruksutvalget for Oslo kommunes skoger mente hadde særskilte naturkvaliteter. Mange av disse områdene er senere avgrenset som naturtyper i henhold til DN-håndbok 13 (Direktoratet for Naturforvaltning 2007). Naturtypekartlegging etter DN-håndbok 13 har pågått i Oslo kommune siden oppstarten i 1999. Delvis som løsrevne registreringer og delvis som en del av et større kartleggingsprosjekt for å fange opp skogen spesielt. I 2003 ble det laget en statusrapport som oppsummerte kartleggingen i hele Oslo frem til da (Blindheim et al. 2003). Det var da kartlagt 400 skoglokaliteter som var spredt i hele kommunen.

I 2004 og 2005 ble det gjennomført Miljøregistreringer i skog (MiS) i regi av skogbruket og med kvalitetssikring av disse registreringene av biologer, innenfor Oslo kommunes skoger (Blindheim og Korbøl 2005). I 2020 ble disse MiS-registreringene oppdatert med en ny kartlegging på alt areal i driftsområde Nordmarka (Blindheim et al. 2022) som nå ligger til grunn for analysene i denne rapporten. MiS-registreringene er konvertert til naturtypelokaliteter i henhold til kriterier for DN-håndbok 13 og er oversendt Statsforvalteren for innleggelse i Naturbase. I forbindelse med vurderinger av nasjonalpark i Østmarka er det foretatt reinventeringer av naturtyper etter DN-håndbok 13, hovedsakelig i Oslo kommunes skoger (Bendiksen et al. 2021). Av kartlegging på privat grunn er det kartleggingene hos Løvenskiold i 2006 (Røsok et al. 2007) og kartleggingen i Sørkedalen i 2005 (Heggland et al. 2006) som har gitt det største tilskuddet av nye og oppdaterte lokaliteter i skog. 12 rike sumpskoger ble kvalitetssikret i felt i 2012-13 (Jansson 2014) og ytterligere 30 skoglokaliteter ble kvalitetssikret i 2016 (Blindheim og Lønnve 2017). Viktige naturverdier hos mindre skogeiere er noe mer tilfeldig fanget opp. I Lillomarka ble det i 2019 kartlagt to mindre områder i forbindelse med nasjonal kartlegging av prioriterte skogtyper (Blindheim 2020a, Blindheim 2020b). Røverkollen i Groruddalen er dokumentert i flere omganger før den ble vernet (Bendiksen 1992, Bendiksen 2016b). Lokalitet Motjern er kartlagt gjennom de nasjonale kartleggingene av kalkskog (Bendiksen 2016a). Detaljeringsgraden i naturtypekartlegginger som er gjennomført har sammenheng med hvor mye ressurser som har vært tilgjengelig for prosjektene. Det er sannsynlig at det finnes viktig skognatur som ikke er fanget opp innenfor mindre restområder med eldre skog.

Ifølge Oslo kommune sin naturdatabase og Miljødirektoratets Naturbase ([www.naturbase.no](http://www.naturbase.no)) er det per i dag registrert 863 naturtypelokaliteter, fordelt på 901 polygoner, innenfor Oslo kommune sine grenser i Marka. Disse har et samlet areal på 39,9 km<sup>2</sup> og utgjør 13 % av Marka innenfor Oslo kommunes grenser. Tabell 3 viser en fordeling av naturtypelokalitetene fordelt på hovednaturtype. Figur 16 og Figur 17 viser den geografiske fordelingen av lokalitetene med ulik farge for ulike hovednaturtyper fordelt på henholdsvis Nordmarka og Østmarka.

Tabell 3. Oversikt over antall og areal av registrerte hovednaturtyper etter DN-håndbok 13.

| Hovednaturtype             | Antall | Areal (daa) | Snitt areal (daa) |
|----------------------------|--------|-------------|-------------------|
| Skog                       | 553    | 16 694      | 30,2              |
| Erstatningsbiotoper        | 2      | 4           | 2,0               |
| Ferskvann/våtmark          | 142    | 18 814      | 132,5             |
| Kulturlandskap             | 125    | 1 114       | 8,9               |
| Kulturmark                 | 2      | 18          | 9,0               |
| Myr og kilde               | 72     | 3 245       | 45,0              |
| Rasmark, berg og kantkratt | 4      | 29          | 7,3               |
| Åpen naturlig fastmark     | 1      | 2           | 2,0               |
| Totalt                     | 901    | 39 920      | 44,3              |

I denne rapporten er hovedfokus skog og vi har da inkludert all tresatt mark, både våtmark som er tresatt (sumpskoger) og fastmarksskogsmark. Tabell 4 viser en detaljert oversikt over hvilke naturtyper i skog som til nå er kartlagt i kommunen, deres areal, antall og verdifordeling. I Vedlegg 1 er det gitt en mer detaljert oversikt som også inkluderer naturtype-utforminger. Da naturtypedata er samlet inn over to tiår er det noe ulik navnsetting og kategorisering av typer, noe som gjenspeiler seg i oversikten. For noen typer er data slått sammen i Tabell 4 for å forenkle sammenstillingen.

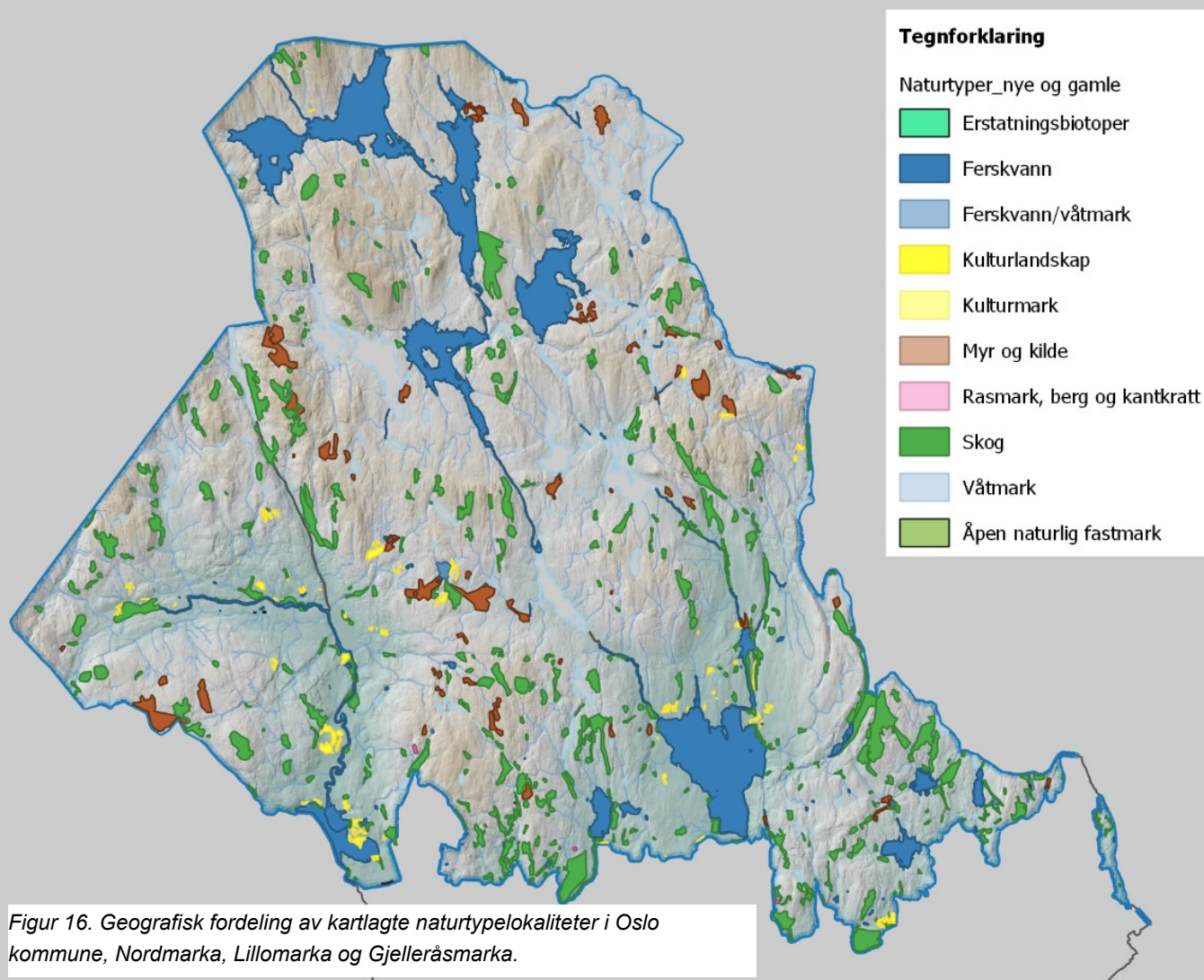
Tabell 4. Oversikt over areal og antall av ulike naturtyper i skog fordelt på verdi. Areal i dekar. A=Svært viktig, B=Viktig og C=Lokalt viktig etter DN-håndbok 13.

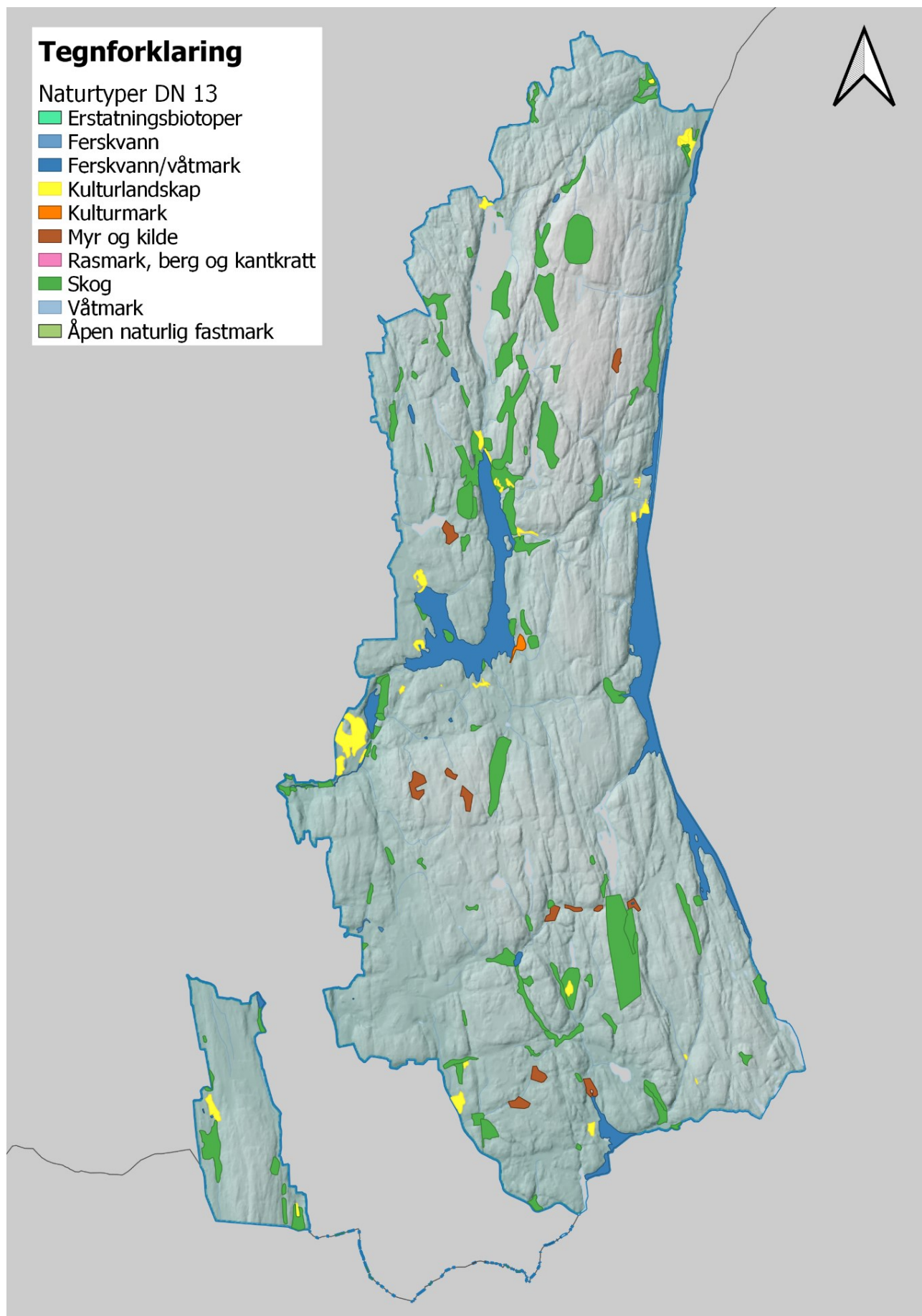
| Naturtype                             | A            |           | B            |            | C            |            | Tot. areal    | Tot. antall |
|---------------------------------------|--------------|-----------|--------------|------------|--------------|------------|---------------|-------------|
|                                       | Areal        | Antall    | Areal        | Antall     | Areal        | Antall     |               |             |
| Gammel barskog                        | 2 398        | 25        | 3 928        | 92         | 2 552        | 82         | 8 878         | 199         |
| Gammel granskog                       | 263          | 2         | 1 606        | 50         | 113          | 9          | 1 981         | 61          |
| Gammel furuskog                       |              |           | 260          | 15         | 4            | 2          | 264           | 17          |
| Rik blandingskog i lavlandet          | 716          | 8         | 337          | 14         | 69           | 5          | 1 121         | 27          |
| Bekkekløft og bergvegg                | 12           | 1         | 204          | 10         | 23           | 3          | 239           | 14          |
| Flommarkskog                          | 77           | 1         | 40           | 5          | 0            | 1          | 117           | 7           |
| Gammel boreal lauvskog                |              |           | 74           | 5          | 17           | 3          | 91            | 8           |
| Gammel fattig edellauvskog            |              |           |              |            | 5            | 1          | 5             | 1           |
| Gammel lauvskog                       | 50           | 1         | 181          | 8          | 155          | 18         | 385           | 27          |
| Gammel lavlandsblandingskog           |              |           | 76           | 1          |              |            | 76            | 1           |
| Gammel sump- og kildeskog             |              |           |              |            | 121          | 5          | 121           | 5           |
| Gråor-heggeskog                       | 51           | 2         | 498          | 10         | 68           | 6          | 617           | 18          |
| Kalkbarskog                           | 263          | 2         |              |            |              |            | 263           | 2           |
| Kalkedellauvskog                      |              |           | 5            | 1          |              |            | 5             | 1           |
| Kalkskog                              | 185          | 4         | 629          | 9          | 2            | 1          | 817           | 14          |
| Rik barskog                           |              |           | 239          | 20         | 5            | 2          | 244           | 22          |
| Rik boreal lauvskog                   |              |           | 26           | 3          | 7            | 1          | 32            | 4           |
| Rik edellauvskog                      | 74           | 2         | 212          | 10         | 80           | 12         | 367           | 24          |
| Rik sumpskog, kildeskog og strandskog | 141          | 6         | 558          | 47         | 267          | 43         | 996           | 96          |
| Skogsbekkekløft                       |              |           | 55           | 1          | 6            | 1          | 61            | 2           |
| Annen viktig forekomst                | 1            | 1         | 12           | 1          | 3            | 1          | 16            | 3           |
| <b>Totalt</b>                         | <b>4 232</b> | <b>55</b> | <b>8 936</b> | <b>302</b> | <b>3 526</b> | <b>196</b> | <b>16 694</b> | <b>553</b>  |

Skog-naturtypene har et samlet areal på 16,69 km<sup>2</sup>, som utgjør 6,5 % av skogen i Marka. Av disse er 21 % (3 585 daa) vernet i naturreservater. Landskapsvernområder hvor det blir drevet skogbruk er ikke vurdert som verneområde i denne sammenheng. Det samlede arealet naturtypelokaliteter og strengt vern, inkludert friluftslivvern, av skog er 31 km<sup>2</sup>, noe som utgjør 12 % av det samlede skogarealet i Marka. Naturtypeverdi, som i hovedsak er satt sammen av skogens tilstand og registrert artsmangfold, er vurdert etter en tredelt skala. Som vist i Tabell 4 utgjør lokaliteter med A-verdi (nasjonal verdi) 25 % av totalt areal naturtypelokaliteter, B-verdi (regional verdi) 54 % og C-verdi (lokal verdi) 21 %. Oslo kommunes egne skoger utgjør 37,6 % av det totale skogarealet i kommunen. Andelen strengt vern (inkl. friluftslivvern) og registrerte naturtypelokaliteter av kommunens eiendom er 19,8 % hvorav ca. halvparten er vern og halvparten er naturtypelokaliteter. Andelen vern og kartlagte naturtypelokaliteter på privat grunn er vesentlig lavere enn i kommuneskogen med 7 % av arealet (se Tabell 5). Statsbygg sin skog nord for Gaustad er inkludert som privat skog i denne sammenheng.

Tabell 5. Oversikt over fordeling av skog i henhold til SR16-data fordelt på Oslo kommunes skoger (OKS) og privat grunn. Areal og andel av naturtyper og strengt vern samlet og kun for naturtyper i skog. Areal i daa. Bakgrunnsdata er hentet fra NIBIO sitt kartlag Skogressurskart (SR16). SR16 er et heldekkende datasett som gir oversikt over utbredelsen og egenskaper ved landets skogressurser.

| Eiendom     | Areal   | Naturtyper og vern | Andel areal vern | Areal naturtype | Andel areal naturtype |
|-------------|---------|--------------------|------------------|-----------------|-----------------------|
| OKS         | 97 111  | 19 219             | 19,8 %           | 9 249           | 9,5 %                 |
| Privat skog | 161 136 | 11 700             | 7 %              | 7 416           | 4,6 %                 |
| Totalt      | 258 247 | 30 919             | 11,8 %           | 16 665          | 6,5 %                 |





Figur 17. Geografisk fordeling av kartlagte naturtypelokaliteter i Oslo kommune, Østmarka.

## 1.9 Status arts mangfold

Ifølge Artsdatabankens Artskart per september 2022 finnes 31 421 observasjoner og belagte funn av rødlistede arter (kritisk truede, sterkt truede, sårbare og nær truede) innenfor Marka i Oslo kommune innenfor alle artsgrupper og hovednaturtyper. Tabell 6 viser en oversikt over antall og andel av disse artene fordelt på rødlistekategori og artsgruppe. Totalt er det registrert 550 ulike rødlistede arter innenfor Marka med forbehold om en del upresist angitte artsfunn. Fugler utgjør den klart største gruppen av arter med hele 82,8 % av alle registreringer i basen, mens karplanter utgjør 7,5 % av registreringene. Øvrige artsgrupper er representert med relativt få funn. En del funn er gamle med lav presisjon, og alle artsgrupper er ikke like relevante for å kunne dokumentere f.eks. gammelskogsverdier. Mange av artene representert i tabellen under er knyttet til åpen kulturmark, myr og ferskvann. I de videre analysene har vi jobbet med typiske skogsarter fra organismegruppene lav, moser, sopp, insekter og karplanter med presisjon angitt som 100 meter eller bedre, og som i rødlista er angitt med skogsmark som sin hovednaturtype og har skogbruk som en av sine trusler. Grunnen til at disse artene er valgt er at de har en rimelig høy grad av tilhørighet til det stedet hvor de er kartlagt og sier noe om de kvalitetene som finnes der. Fugler og pattedyr er mobile arter som vanskeligere kan knyttes til f.eks. en liten naturtypelokalitet.

270 av de 550 rødlisteartene er vurdert som skogsarter på rødlisten. Når upresise funn er fjernet og kun de prioriterte artsgruppene er medregnet er det 170 arter igjen i utvalget fordelt på kun 1527 artsfunn. Figur 18 viser et kart av beliggenheten til disse 170 artene. 55 % av de 1527 artspostene finnes innenfor verneområder eller naturtypelokaliteter og inkluderer 102 (60 %) av de 170 artene. Nesten alle funn er gjort etter 1990 av de 170 utvalgte artene.

Tabell 6. Antall registreringer av rødlistearter i Marka, fordelt på artsgruppe og rødlistekategori. Artsregistreringer angitt med midtpunkt for Oslo (punkt øst for Sognsvann) og som mangler presisjon er ikke med i datasettet.

| Artsgruppe   | CR          |               | EN          |              | VU            |               | NT            |               | Totalt ant.   | Total andel  |
|--|-------------|---------------|-------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
|  | Ant         | Andel         | Ant         | Andel        | Ant           | Andel         | Ant           | Andel         |               |              |
| Alger  |             |               |             |              | 1             |               | 3             |               | 4             | 0            |
| Amfibier, reptiler                                 |             |               |             |              | 14            |               | 96            | 0,3 %         | 110           | 0,4 %        |
| Biller   |             |               | 18          | 0,1 %        | 16            | 0,1 %         | 237           | 0,8 %         | 271           | 0,9 %        |
| Bløtdyr  |             |               |             |              | 71            | 0,2 %         | 1             |               | 72            | 0,3 %        |
| Døgnfluer, øyestikkere, steinfluer, vårfluer       |             |               | 1           |              |               |               | 4             |               | 5             | 0            |
| Fisker   |             |               | 1           |              |               |               | 17            | 0,1 %         | 18            | 0,1 %        |
| Fugler   | 2 989       | 10,4 %        | 530         | 1,9 %        | 11 773        | 41,1 %        | 8 435         | 29,4 %        | 23 727        | 82,8 %       |
| Karplanter   | 8           |               | 728         | 2,5 %        | 356           | 1,2 %         | 1 046         | 3,7 %         | 2 138         | 7,5 %        |
| Krepsdyr   |             |               | 56          | 0,2 %        |               |               | 1             |               | 57            | 0,2 %        |
| Lav  | 1           |               | 95          | 0,3 %        | 80            | 0,3 %         | 171           | 0,6 %         | 347           | 1,2 %        |
| Mangefotinger                                      |             |               |             |              |               |               | 3             |               | 3             | 0            |
| Moser  |             |               | 34          | 0,1 %        | 78            | 0,3 %         | 116           | 0,4 %         | 228           | 0,8 %        |
| Nebbflyer, kamelhalsflyer, mudderflyer, nettvinger |             |               | 1           |              |               |               |               |               | 1             | 0            |
| Nebbmunn   |             |               |             |              |               |               | 3             |               | 3             | 0            |
| Pattedyr   | 25          | 0,1 %         | 18          | 0,1 %        | 259           | 0,9 %         | 229           | 0,8 %         | 531           | 1,9 %        |
| Rettvinger, kakerlakker, saksedyr                  |             |               |             |              | 32            | 0,1 %         | 2             |               | 34            | 0,1 %        |
| Sommerfugler                                       | 1           |               | 5           |              | 43            | 0,2 %         | 17            | 0,1 %         | 66            | 0,2 %        |
| Sopper   |             |               | 22          | 0,1 %        | 146           | 0,5 %         | 693           | 2,4 %         | 861           | 3,0 %        |
| Tovinger   |             |               | 49          | 0,2 %        | 27            | 0,1 %         | 17            | 0,1 %         | 93            | 0,3 %        |
| Veps   |             |               | 15          | 0,1 %        | 29            | 0,1 %         | 34            | 0,1 %         | 78            | 0,3 %        |
| <b>Totalt</b>                                      | <b>3024</b> | <b>10,6 %</b> | <b>1573</b> | <b>5,5 %</b> | <b>12 925</b> | <b>45,1 %</b> | <b>11 125</b> | <b>38,8 %</b> | <b>28 647</b> | <b>100 %</b> |

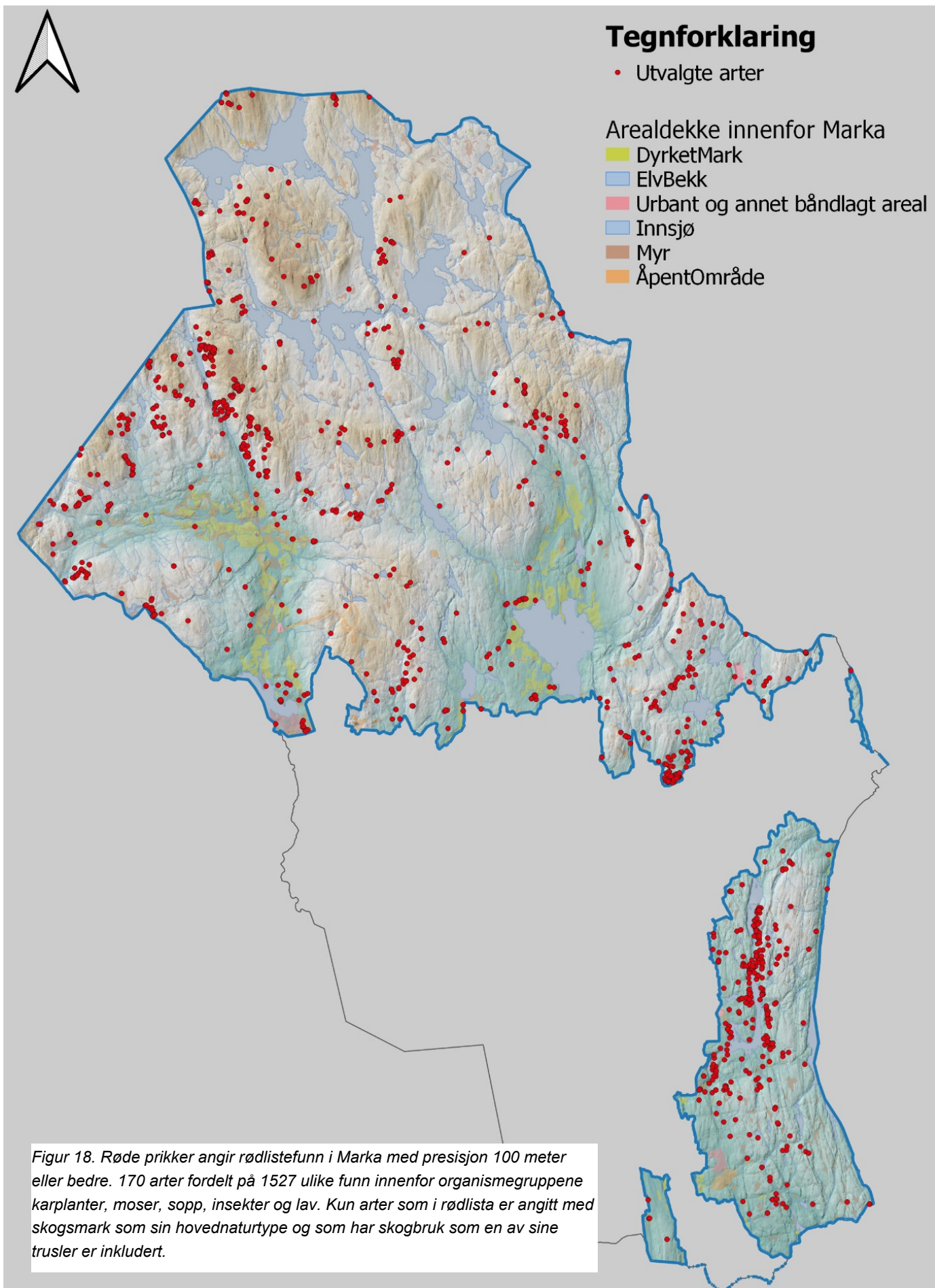
15 rødlistede skogsarter, blant annet bittergrønn, marisko, nurkblygmose og keisergullveps, er ikke registrert i Marka de siste 70 årene. Mange arter som tidligere er funnet i skog er ikke funnet igjen de siste 20 årene og må antas å være utdødd fra hele eller deler av skogarealene i Oslo kommune. En art som fortsatt finnes er huldrestry (sterkt truet), men den har gått sterkt tilbake i sin utbredelse siden de første funnene ble gjort rundt 1850 i Bogstadåsen. Arten påvirkes negativt av flateskogbruk, men i bynære områder kan også luftforurensning ha påvirket negativt. På 1800-tallet var arten registrert helt sør til dagens bysone mot Bogstad og på Grefsenåsen i Lillomarka, samt med funn ved Hauktjern i Østmarka. De siste 20 årene er den kun funnet sparsomt helt nord i kommunen.

Av de 170 rødlistede artene som er angitt med god geografisk presisjon er det kun 38 som er funnet både i Nordmarka og Østmarka, mens hele 90 arter er unike for Nordmarka og 42 er unike for Østmarka. Dette viser at vi er nødt til å ta vare på et bredt spekter av miljøer i ulike deler av kommunen med ulike kvaliteter for å kunne sikre artsmangfoldet i skog som naturlig hører hjemme i kommunen.

En rekke funn ligger i dag på hogstflater eller i skogområder som generelt er hardt påvirket av hogst i senere år. Vi har ingen oversikt over status for de registrerte artene, men må anta at arter som er funnet i naturtypelokaliteter og verneområder enda finnes i disse områdene som ikke eller i liten grad er utsatt for negativ påvirkning.



*Soppen lappkjuke (sårbar) har noen få funn i Oslo. Den vokser i gammel granskog med kontinuitet i død ved.  
Foto: Helene L.J.*



## 2 Metode

### GiS-modellering/-analyser

For å karakterisere skoglokalitetene ble det kjørt en overlappsanalyse mellom skogpolygonene (naturtyper kartlagt etter DN-håndbok 13, oppdatert datasett) og relevante kartlag der det ble hentet ut statistikk for forskjellige egenskaper som kan ha en betydning for naturtypens utforming og verdi. GIS-analysene ble utført med QGIS Desktop 3.26.3 med tilleggsmodulene GRASS GIS 7.8.7 og SAGA GIS 7.8.2. Noen analyser er også kjørt i ArcGIS Pro 3.0.2.

For alle kartlag/attributter ble det tatt ut forskjellige typer statistikk (e.g. minimum, gjennomsnitt, maksimum, avvik, varians, antall forskjellige verdier, osv.), avhengig av hva som var meningsfylt for dataene.

Høydedata er hentet fra hoydedata.no (utviklet av Geodata for Statens Kartverk.). Naturtypedata er hentet fra Miljødirektoratets Naturbase og Oslo kommune sin egen naturdatabase. Dette datasettet er manuelt oppdatert med data fra nyere kartlegginger som ikke ligger inne i de to kildene per i dag. Andre datasett som er hentet fra Naturbase er bl.a. verneområder. Friluftslivsvernrområder er hentet fra Miljøstatus, arter fra Artsdatabankens Artskart og informasjon om berggrunn og løsmasser er hentet fra NGU. Kommunens egne MiS-registreringer er brukt i arbeidet.

For tap av skogareal (bl.a. hogst) er det benyttet datasett fra Global Forest Watch. Global Forest Watch er en åpen kildekode for å overvåke globale skoger i nær sanntid. GFW er et initiativ fra World Resources Institute, med partnere inkludert Google, USAID, University of Maryland, Esri, Vizzuality og mange andre akademiske institusjoner, ideelle organisasjoner, private og private organisasjoner. Forskning har vist at GFW har en høy nøyaktighet, opp mot 95 % (Zhang et al. 2000).

Datasettet SR16/SR16 beta er benyttet som grunnlag for skoganalyser. SR16 er et heldekkende datasett som gir oversikt over utbredelsen og egenskaper ved landets skogressurser. Kartet viser utbredelsen av skogen, og gir detaljert informasjon i form av ulike skogegenskaper - som treslag og volum. Datasettet er fremstilt gjennom automatisk prosessering av 3D fjernmålingsdata (fotogrammetri og laser), terrengmodeller, satellittdata, eksisterende kartdata (AR5) og data fra Landsskogflater. Rasterversjonen av kartet (SR16R) er fremstilt med 16 x 16 meter piksler. Et vektorkart som generaliserer rasterkartet til større figurer av relativt homogen skog er generert. Selv om vi har hatt tilgang på bestandsdata innenfor Oslo kommunes skoger har vi brukt SR16 slik at vi kunne jobbe med data fra én kilde for hele Marka, og ikke flere.

Andre datasett fra NIBIO som er benyttet er «aldersklasser – den eldste skogen (wms)», «markslagskart», samt andre relevante kartlag fra kilden.nibio.no.

### Utarbeidelse av korridorer

I forbindelse med utarbeidelse av korridorer ble det kjørt analyser på avstand mellom polygoner som inneholdt relevante parametere for furudominert skog, grandominert skog og løvdominert skog. I denne forbindelse ble alle reservater og naturtypelokaliteter som overlappet eller lå inntil hverandre, slått sammen. Dette ble gjort da det ikke gir mening å snakke om avstand mellom områder som overlapper og ligger inntil hverandre. Korridorene som ble generert ble videre harmonisert med manuelle korridorer som i stor grad baserer seg på lokalkunnskap. Det ble gjort nøye vurderinger der de to metodene ikke samsvarte.

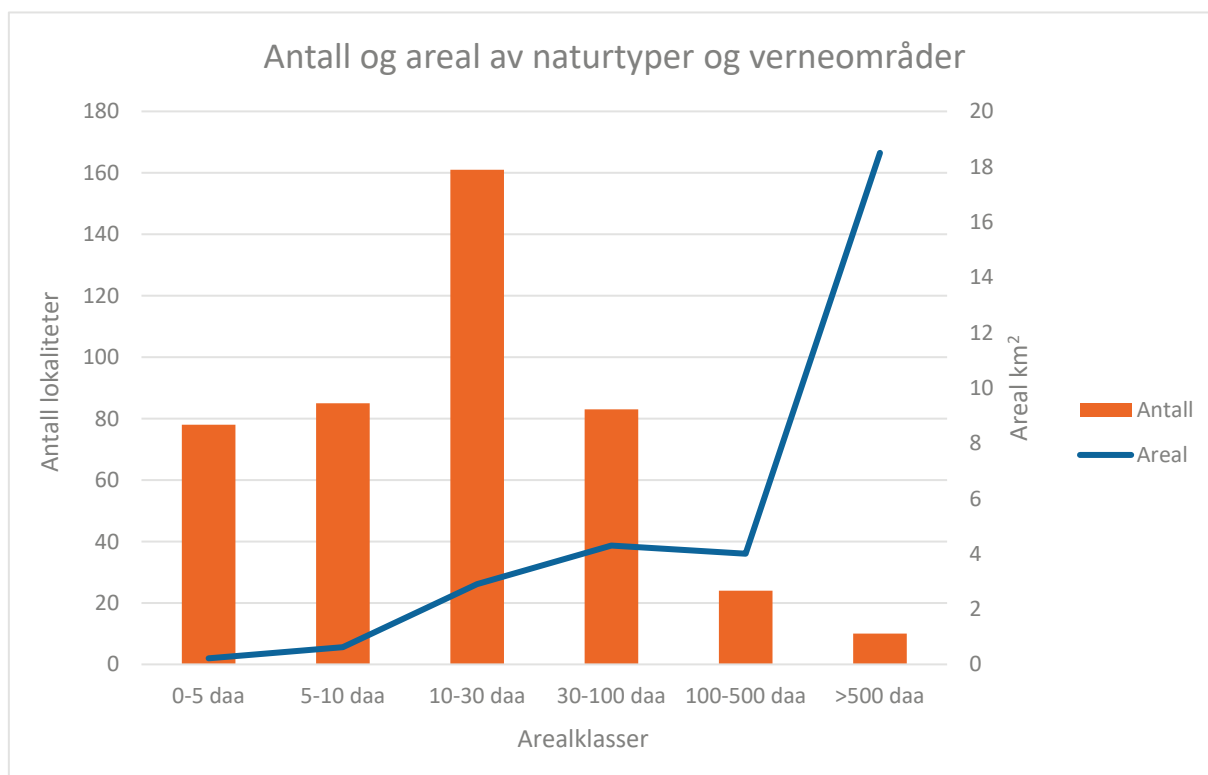


## 3 Resultater I – bakgrunnsanalyser

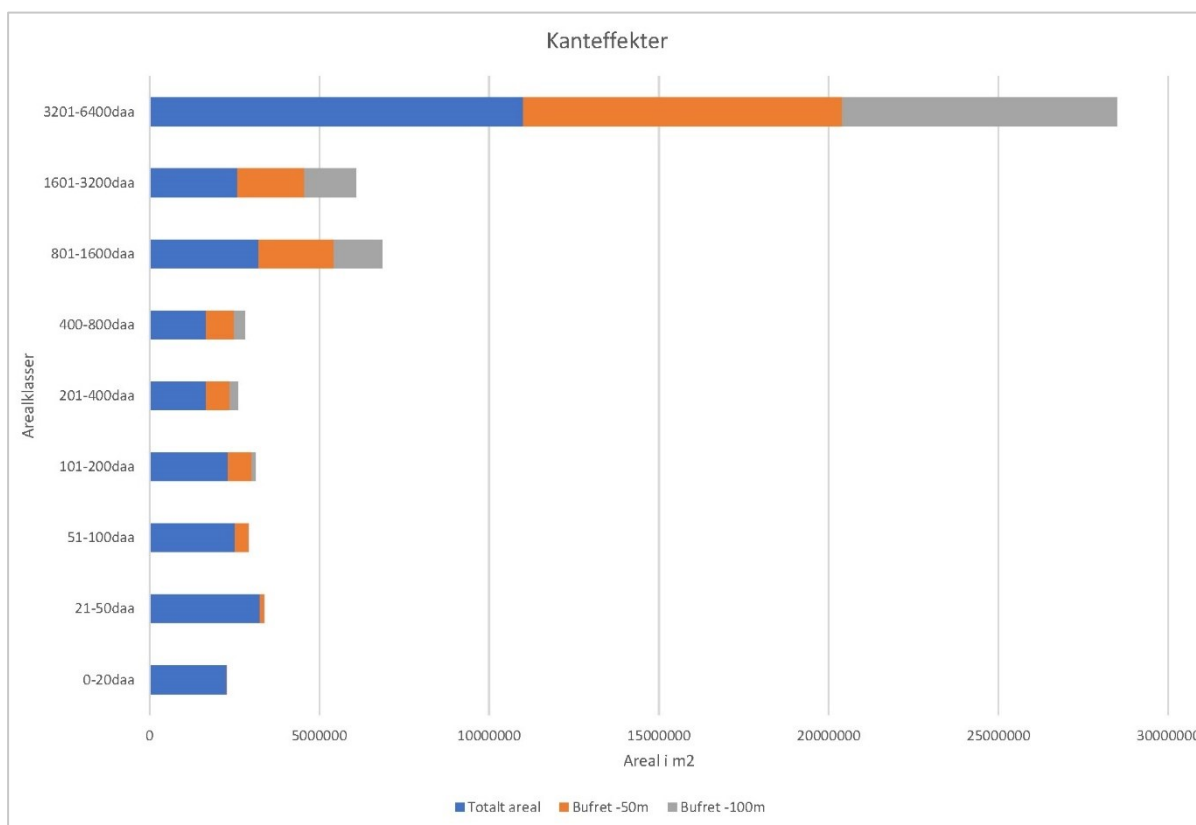
Her presenteres naturtypelokalitetene og verneområdene sine ulike egenskaper som har betydning for deres evne til å ivareta arter lokalt og utveksle artsmangfold seg imellom.

### 3.1 Størrelsesfordeling og kanteffekter

31 km<sup>2</sup> med vernet skog og naturtypelokaliteter fordelt på over 550 områder har svært ulik form og areal. Størrelse betyr for de alle fleste arter en bedre tilgang på nisjer og habitater som arten kan overleve i over tid. Det tar 100 år for en osp å få de kvalitetene som er nødvendig for at ospepraktbillen kan bruke den som bolig. Denne kvaliteten har kanskje treet i kun noen få år før denne arten må finne en ny osp med de samme egenskapene. Er et område/biotop stort vil sannsynligheten øke for at de rette kvalitetene for ulike arter oppstår ofte nok til at de ikke dør ut. Tilsvarende for arter som har vanskelig for å spre seg er det også viktig at levestedene oppstår nært nok til at de finner frem. I små biotoper vil kanteffektene fra hogstflater, veier og byområder gjøre at mange arter ikke kan leve der. Vindgjennomstrømming, varme og påfølgende uttørking kan bli for stor til at f.eks. huldrestry kan klare seg over tid om ikke lokalklimaet bevares. Arter som for eksempel er knyttet til furuskog på en skrinn og eksponert kulle i Østmarka er tilpasset slike forhold og foretrekker lys og varme foran skyggefull, fuktig skog. Slike områder vil være mindre utsatt for kanteffekter enn granskog på høyere boniteter og sumpskog, men kan tvert imot være avhengig av jevnlig brann for å overleve på sikt. I store biotoper vil kanteffekter utgjøre en relativt sett mindre del av arealet enn for små områder. En rund eller kvadratisk biotop må f.eks. være større enn 30 daa for at 50 % av arealet skal ligge mer enn 25 meter fra kanten av biotopen. Figur 19 viser størrelsesfordelingen av alle biotopene fordelt på 6 arealklasser når biotoper som ligger inntil hverandre er slått sammen. Figuren viser at 92 % av de sammenslåtte lokalitetene er mindre enn 100 dekar. Men de resterende 8 % av lokalitetene som er større enn 100 daa utgjør hele 74 % av arealet.

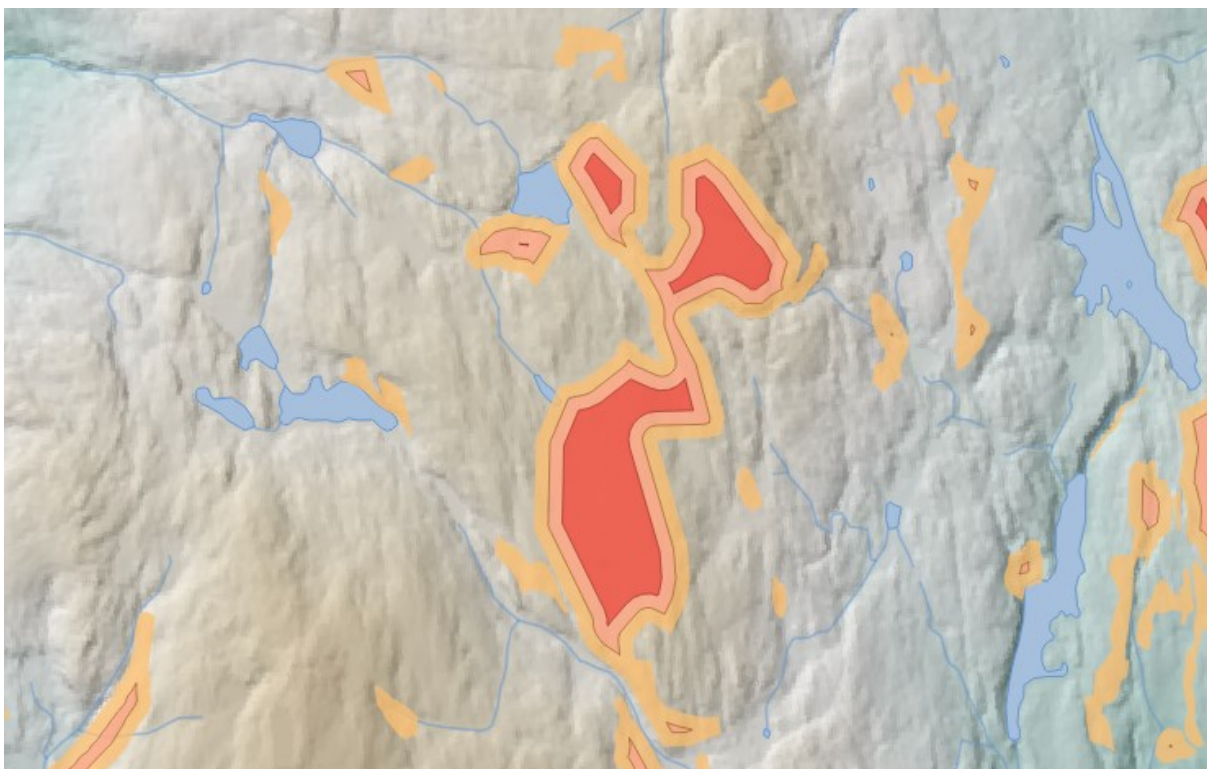


Figur 19. Antall og areal av naturtypelokaliteter og områder med strengt vern fordelt på 6 arealklasser.



Figur 20. Viser hvordan arealet med fravær av kanteffekter synker med minkende areal på biotopene. Areal i m<sup>2</sup> på akse 1.

For arter som er sårbare for kanteffekter og over tid ikke vil kunne leve med det ustabile lokalklimaet som kan være i en kant, vil det være avgjørende at biotopene er så store at de har en kjerne som ikke påvirkes av f.eks. hogst. Figur 20 viser at biotopene i Marka som er under 100 daa store ikke har noe areal uten kanteffekter om kanteffekten er 100 meter (grå farge i figur). Om kanteffekten er 50 meter (oransje farge) er det noe areal i arealklassen 21-50 daa og gradvis større areal med økende biotopstørrelse. Biotoper over 800 daa, dvs. kun verneområdene, har en stor andel av arealet som ikke er påvirket av kanteffekter på 50 eller 100 meter. Kartet i Figur 21 viser hvor store lokalitetene må være for å være frie for kanteffekter. Her kan man også se at de mange små lokalitetene vil være svært utsatt for kanteffekter. Kartene tar ikke hensyn til topografisk variasjon, som helt klart vil kunne avbøte noe på manglende størrelse. En smal sumpskog som ligger nede i et søkk vil kunne opprettholde et tilfredsstillende lokalklima selv om den er liten og uten tillegg av buffersoner. Les mer i diskusjonskapittelet om faglige og økonomiske effekter av å satse på mange små eller færre store biotoper for å ivareta mangfoldet av arter og naturtyper i skog. De mange ganske små lokalitetene i Marka har betydelig potensial for å bli utsatt for kanteffekter dersom de eksponeres for bl.a. hogst i nabobestand.



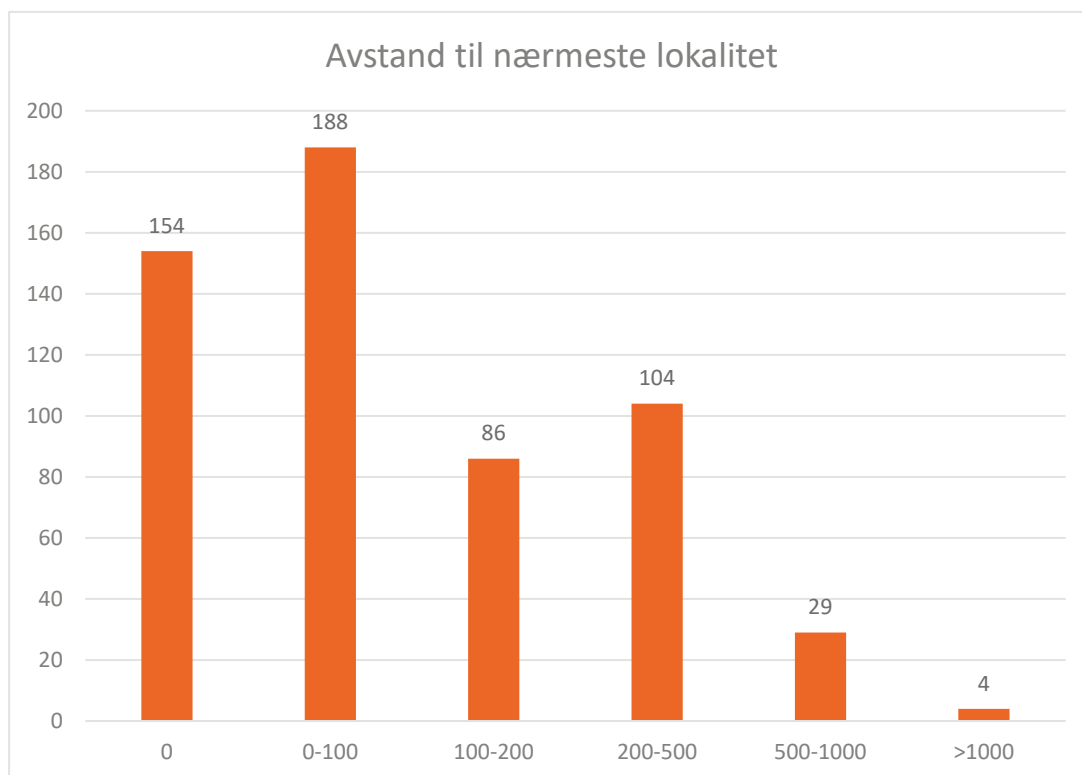
Figur 21. Kartlagte naturtypelokaliteter ved Skjennungsåsen. Kartet viser hvor viktig størrelse er for en langsiktig ivaretagelse av arter som krever et stabilt lokalklima og derfor er utsatt for kanteffekter. De røde flatene er arealer som ligger mer enn 100 meter fra kant, rosa 50 meter fra kant. Mindre områder har ingen slike arealer.

## 3.2 Isolasjon-konnektivitet

Ordet isolasjon er avledet av det italienske ordet *isola* som betyr øy. I biologisk sammenheng er isolasjon av arter en helt naturlig ting på større skala. Noen områder på jorda har vært isolert så lenge at det har oppstått et særegent mangfold av arter som nesten bare finnes på én øy, f.eks. Madagaskar. I Nordmarka og Østmarka vil en del arter som lever i furuskog være naturlig isolert fra hverandre av et hav av granskog og andre ubeboelige skogtyper. Om hver enkelt furubiotop er liten og furuskogene ligger langt fra hverandre, kan dette bety at arter som ikke er gode til å spre seg kun vil overleve en stund i landskapet før de dør ut. Tilfeldige hendelser kan over tid gjøre at arten reetablerer seg, men så dør ut igjen. Om lokalitetene er store, ligger tett og de nødvendige kvalitetene vil imidlertid den langsiktige muligheten for overlevelse øke. I et typisk norsk skoglandskap kan naturlig fragmentering og små sammenhengende biotoper være et utfordrende miljø å overleve i. Når vi i tillegg hogger skogen i det omfanget vi har gjort, fjerner vi svært mange av de brikkene i puslespillet som artene kunne ha etablert seg på. Når mange av artene i en furuskog kan være avhengig av 500 år med kontinuitet, betyr det at kontinuerlig hogstpåvirkning over lang tid gjør det vanskelig for svært mange kontinuitetsavhengige arter å klare seg.

Figur 22 viser hvor langt unna hverandre verneområder/naturtyper ligger fra hverandre. 154 lokaliteter, første søyle i diagrammet, overlapper eller ligger inntil hverandre. Det er disse lokalitetene som er slått sammen i de videre analysene og som er vist sammenslått på kartene nedenfor. I de videre analysene er det heller ikke tatt hensyn til om nærmeste lokalitet er to like naturtyper, dvs. at to nærliggende lokaliteter kan være så ulike at de i mindre grad utveksler artsmangfold fordi habitatulikheten er stor. En sumpskog i et søkk i Østmarka utveksler f.eks. ikke så mange arter med furuskogen som ligger på toppen av kollen over søkket. Figuren viser at 154 lokaliteter ligger helt inntil hverandre, mens 188 lokaliteter har en minsteavstand under 100 meter til nærmeste lokalitet. Kun 4 lokaliteter ligger over

1000 meter fra nærmeste andre lokalitet og må sies å være svært isolerte. Figur 23 viser hvordan disse avstandene ser ut på et kart. Her viser strekene mellom lokalitetene en maks avstand på 1000 meter. Jo færre streker, desto mer isolert. Biotopenes størrelse vil være avgjørende for arters overlevelse, i tillegg til isolasjonsgrad. Om en art lever i en lokalitet som er både liten og isolert vil sjansen for langsiktig overlevelse være lavere enn om lokaliteten kompenseres med størrelse. Det vil også bety mye hvilke kvaliteter som



*Figur 22. Viser den nærmeste avstanden mellom lokaliteter (naturtyper med hovednaturtype skog og verneområder) fordelt på 6 avstandsklasser. 154 lokaliteter ligger helt inntil en annen, 188 lokaliteter ligger under 100 meter fra en annen lokalitet. Beregningen tar ikke hensyn til naturtype. Dvs. at nærmeste lokalitet til en edelløvskog kan være en furuskog.*



# Avstand mellom naturområder

## Tegnforklaring

— Korteste linje mellom objekter

Avstand mellom objekter

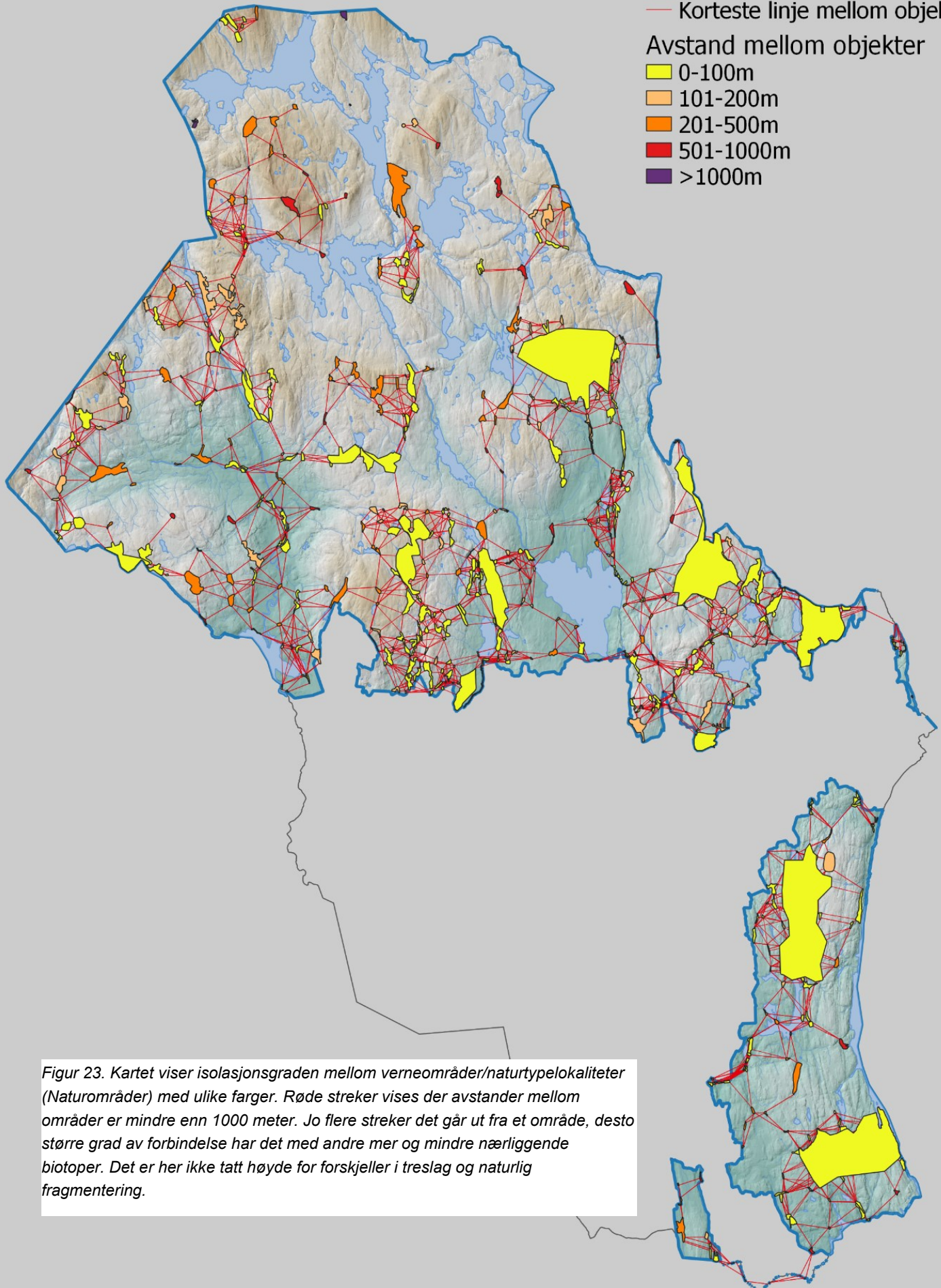
0-100m

101-200m

201-500m

501-1000m

>1000m



Figur 23. Kartet viser isolasjonsgraden mellom verneområder/naturtypelokaliteter (Naturområder) med ulike farger. Røde streker vises der avstander mellom områder er mindre enn 1000 meter. Jo flere streker det går ut fra et område, desto større grad av forbindelse har det med andre mer og mindre nærliggende biotoper. Det er her ikke tatt høyde for forskjeller i treslag og naturlig fragmentering.

Figur 24 viser naturtypelokaliteter (hovednaturtype skog) og verneområder og avstanden fra disse til grandominerte bestand vist med 5 ulike avstandsklasser. Det er ikke tatt hensyn til alder. Naturtypelokaliteter og verneområder som har en gul ring rundt seg har et potensial for å kunne bli utvidet med granskog. Rød og lilla farge viser arealer hvor det ikke er kartlagt viktige biotoper og hvor det er henholdsvis minst 500 og 1000 meter til nærmeste slike lokaliteter. Disse arealene er isolerte og har lavt potensial for å huse et artsmangfold som er knyttet til gammel skog og gammelskogselementer. Figur 25 viser det samme som Figur 24, men her ses det bort fra all skog utenfor verneområder og naturtyper under 80 år. Nesten alle gammelskogstilknyttede arter trenger skog som har en middelalder på mer enn 80 år. Per i dag er det derfor begrenset hvor mye disse arealene bidrar som leveområde og spredningsvektor for gammelskogsarter som er avhengig av å kunne spre seg mellom gammelskogsbiotoper med riktig kvalitet.

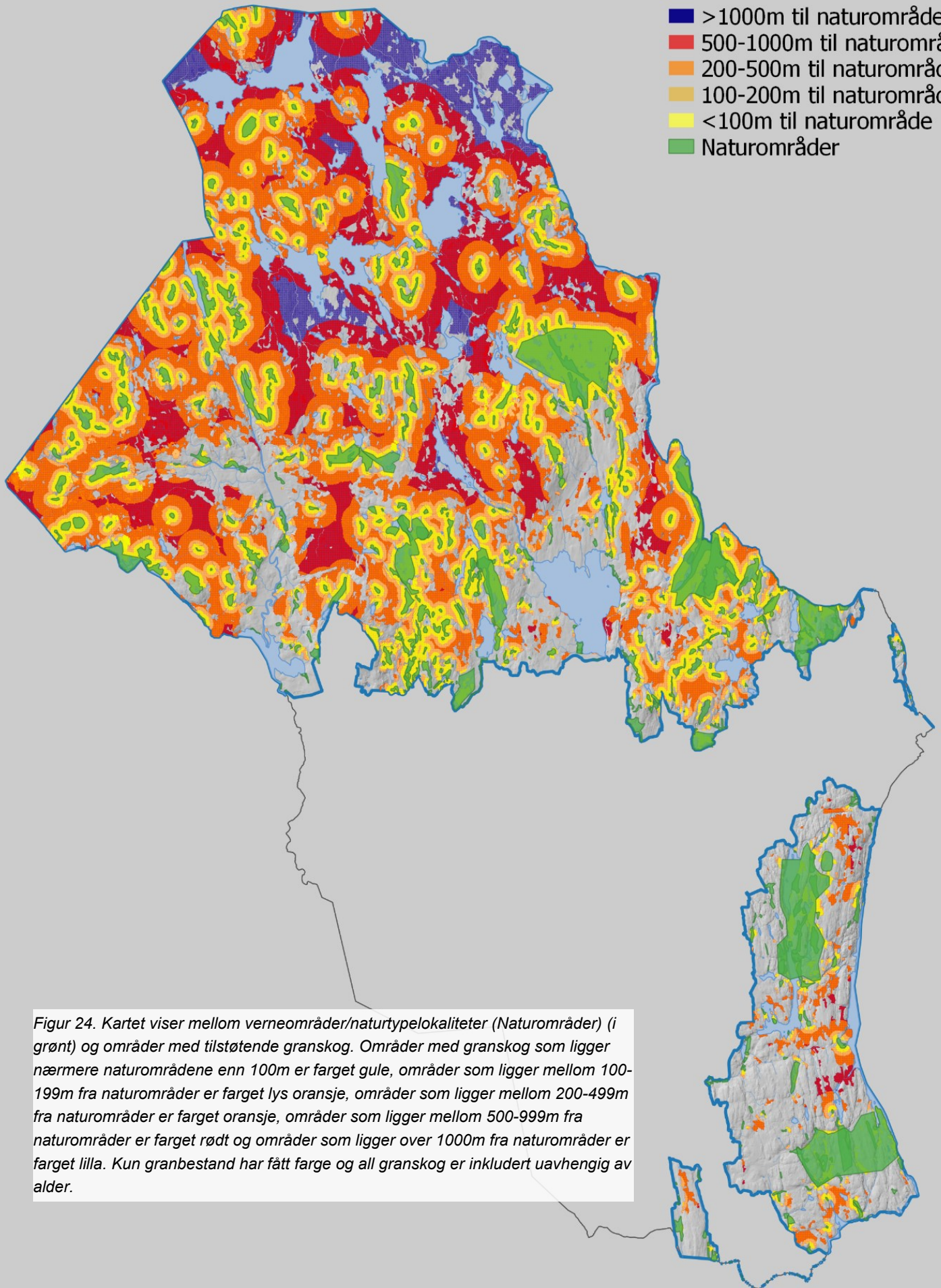
Områder med oransje, røde og lilla farger i kartet, hvor det er langt til andre områder med eldre skog, er de områdene hvor det har vært mest utfordrende å bygge korridorer som skal inkludere eldre skog og få disse til å henge sammen. Figur 25 og Figur 26 viser samme bilde for furuskog, og her ser vi tydelig den naturlige fragmenteringen av furu i Nordmarka, mens det er omvendt i Østmarka hvor furu dominerer. Også for furu er det mange isolerte furubestand uten noen registrerte kvaliteter. For furu er det også i større grad enn for gran dokumentert ganske svake naturverdier innenfor naturtypelokalitetene og i verneområdene. For å sikre overlevelse for mangfoldet på sikt trengs konnektivet av skog med høyere naturverdi enn det som finnes i dag, både innenfor og utenfor de avsatte biotopene.

# Granskog og avstand til naturområder



## Tegnforklaring

- >1000m til naturområde
- 500-1000m til naturområde
- 200-500m til naturområde
- 100-200m til naturområde
- <100m til naturområde
- Naturområder



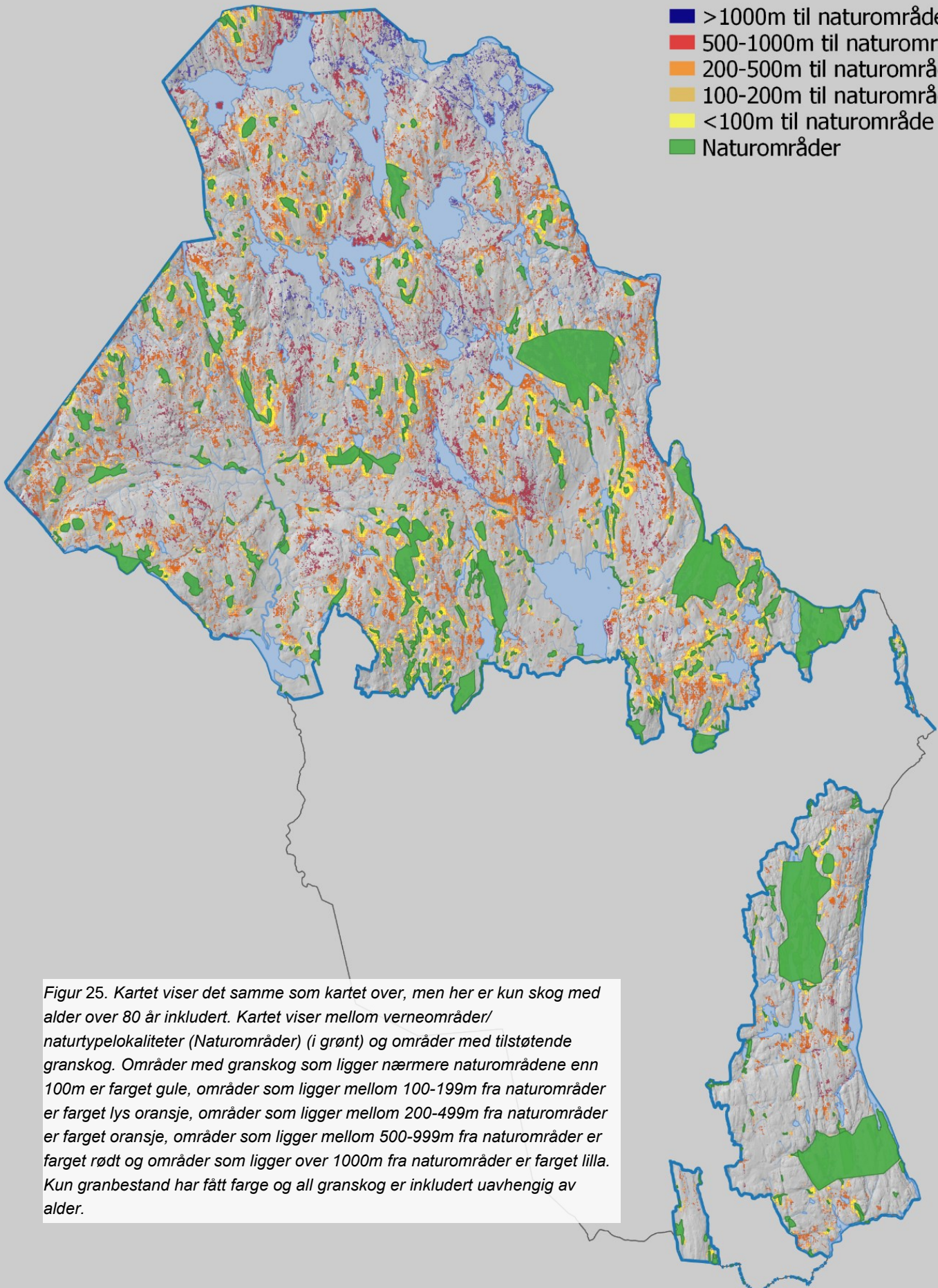
Figur 24. Kartet viser mellom verneområder/naturtypelokaliteter (Naturområder) (i grønt) og områder med tilstøtende granskog. Områder med granskog som ligger nærmere naturområdene enn 100m er farget gule, områder som ligger mellom 100-199m fra naturområder er farget lys oransje, områder som ligger mellom 200-499m fra naturområder er farget oransje, områder som ligger mellom 500-999m fra naturområder er farget rødt og områder som ligger over 1000m fra naturområder er farget lilla. Kun granbestand har fått farge og all granskog er inkludert uavhengig av alder.



## Granskog over 80 år og avstand til naturområder

### Tegnforklaring

- >1000m til naturområde
- 500-1000m til naturområde
- 200-500m til naturområde
- 100-200m til naturområde
- <100m til naturområde
- Naturområder



Figur 25. Kartet viser det samme som kartet over, men her er kun skog med alder over 80 år inkludert. Kartet viser mellom verneområder/naturtypelokaliteter (Naturområder) (i grønt) og områder med tilstøtende granskog. Områder med granskog som ligger nærmere naturområdene enn 100m er farget gule, områder som ligger mellom 100-199m fra naturområder er farget lys oransje, områder som ligger mellom 200-499m fra naturområder er farget oransje, områder som ligger mellom 500-999m fra naturområder er farget rødt og områder som ligger over 1000m fra naturområder er farget lilla. Kun granbestand har fått farge og all granskog er inkludert uavhengig av alder.

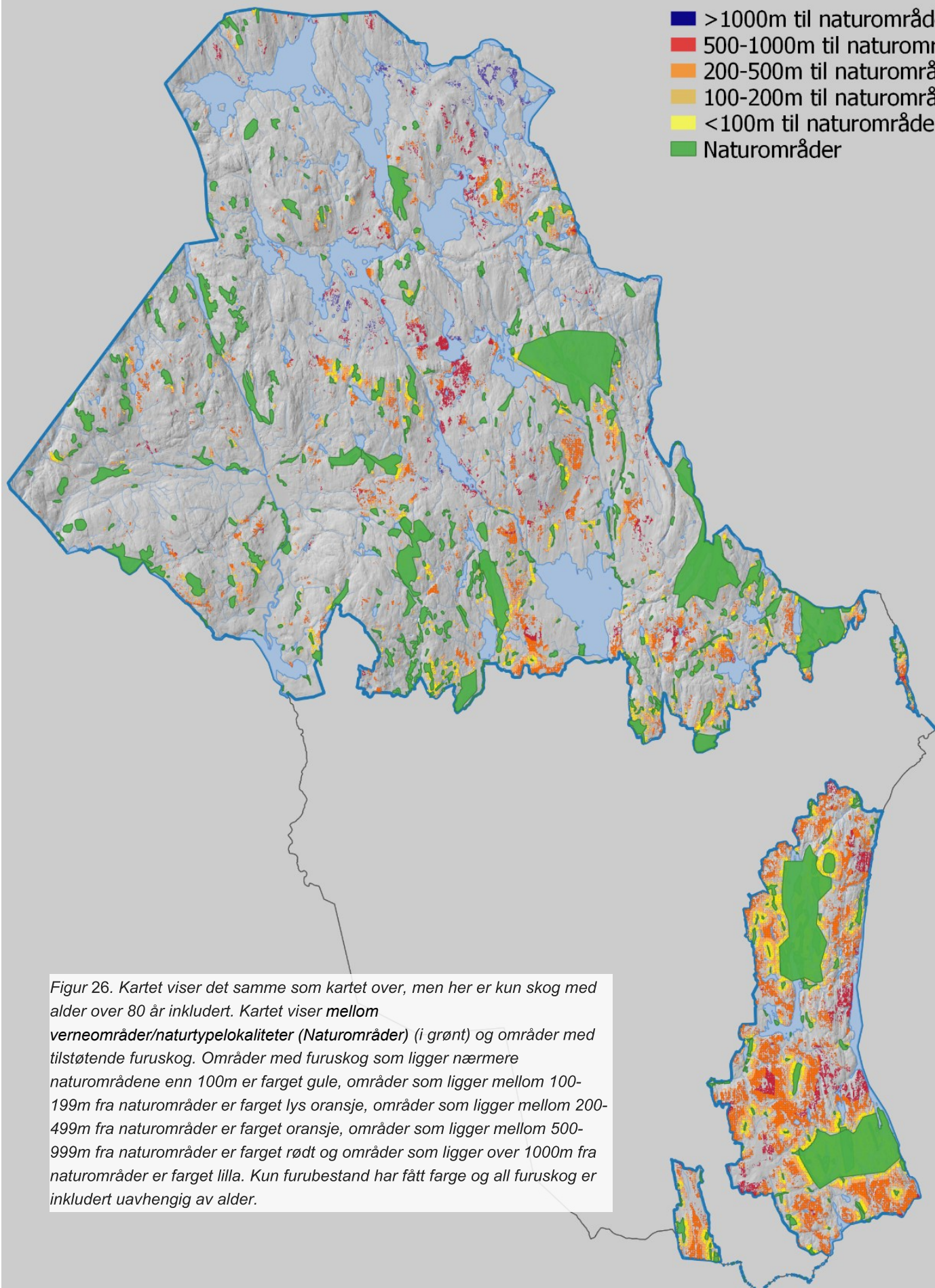


# Furuskog over 80 år og avstand til naturområder



## Tegnforklaring

- >1000m til naturområde
- 500-1000m til naturområde
- 200-500m til naturområde
- 100-200m til naturområde
- <100m til naturområde
- Naturområder



Figur 26. Kartet viser det samme som kartet over, men her er kun skog med alder over 80 år inkludert. Kartet viser mellom verneområder/naturtypelokaliteter (Naturområder) (i grønt) og områder med tilstøtende furuskog. Områder med furuskog som ligger nærmere naturområdene enn 100m er farget gule, områder som ligger mellom 100-199m fra naturområder er farget lys oransje, områder som ligger mellom 200-499m fra naturområder er farget oransje, områder som ligger mellom 500-999m fra naturområder er farget rødt og områder som ligger over 1000m fra naturområder er farget lilla. Kun furubestand har fått farge og all furuskog er inkludert uavhengig av alder.

### 3.3 Skogens egenskaper i og utenfor naturtypelokaliteter og verneområder

Denne rapporten viser at gapet i naturkvalitet mellom arealene som brukes aktivt i skogbruks-sammenheng og de som er verneområde og naturtypelokaliteter er stort og økende. En svært liten del av arealet hvor det drives aktivt skogbruk generer kvaliteter som gammelskogsarter trenger for å kunne overleve. Flatehogst har de siste 60 årene vært helt dominerende hogstform, og flere steder hugges nå flater for 2. gang på samme areal. Alternative hogstformer som dimensjonshogst og plukkhogst har i liten grad vært brukt på privat mark, men i økende grad i Oslo kommunes skoger de siste årene. Historisk har også mange verneområder og naturtypelokaliteter sterk påvirkning, men de har lommer med eldre skog og begynnende dødveddannelse. I disse potensielt mest verdifulle skogene er det registrert få rødlistearter som er typiske for gammelskog i regionen. Det har vært en utarming av artsmangfoldet over lang tid, og tapet av arter har trolig vært større jo nærmere byen man kommer. I de lavereliggende mest produktive områdene har mangfoldet opprinnelig vært størst og påvirkningen størst. Det har ført til et massivt bortfall og redusert forekomst av naturlig hjemmehørende arter, og vi må forvente at arter fortsetter å forsvinne i årene som kommer da effekten av tidligere hogster (utdøelseskjeld) enda ikke har stoppet opp.

Selv om vi starter jobben i dag med å bevare og restaurere og binde sammen, vil det ta lang tid før artsmangfoldet som naturlig fantes i kommunens skoger er tilbake igjen. Til det har det vært for sterke kontinuitetsbrudd over lang tid. Områdene med lengst skoglig kontinuitet i både død ved og tresjikt finner vi lengst nord i kommunen på de mest utilgjengelige stedene. Her er det bl.a. kartlagt flere områder med den sårbare gammelskogsarten lappkjuke. Om vi lar skogen utvikle seg fritt i nye områder og lager korridorer til andre restområder kan kanskje denne og andre gjenværende, og i dag truede gammel-skogsarter, kunne spre seg til nye områder og på den måten styrke sine populasjoner og evne til å overleve på lengre sikt.

Andelen gammelskog innenfor og utenfor vernete arealer og naturtypelokaliteter er vist i Tabell 1.

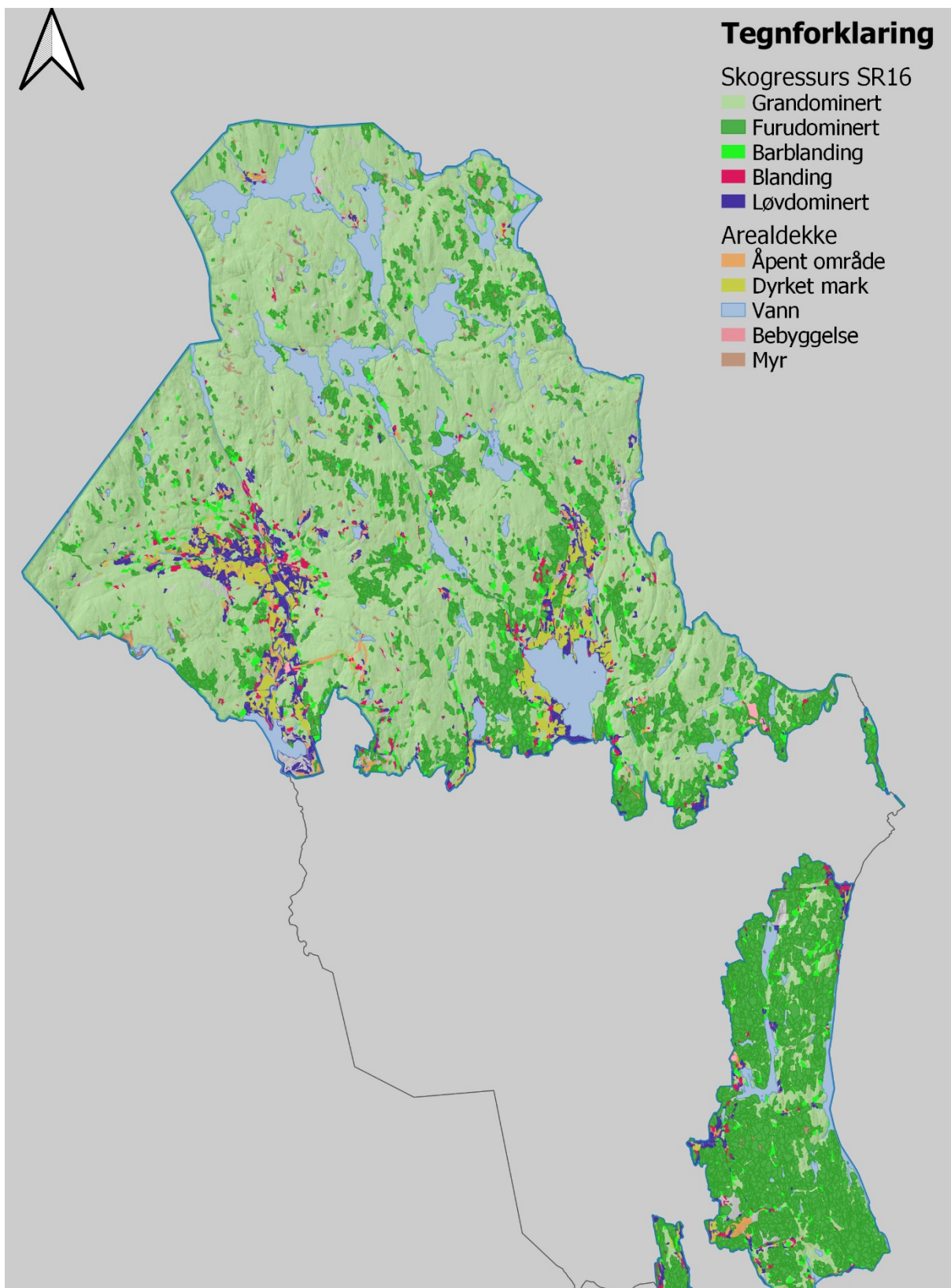
### 3.4 Gjenværende gammelskog

I tillegg til 12 % med naturtypelokaliteter og verneområder finnes det restarealer med annen skog som trolig ikke er flatehogd tidligere. Skog som ikke er flatehogd eller påvirket av drift med tunge maskiner kan sies å være skog med kontinuitet i tresjikt og marksjikt. Disse skogene kan ha derfor viktige naturskogs-kvaliteter selv om mengden død ved og tettheten av gamle trær er lav. Det kan være vanskelig å finne disse områdene ved bruk av digitale kartressurser. NIBIO har et WMS-kart som heter «Aldersklasser - eldste skogen» og vi kan anta at skog som er 80 år eller eldre trolig ikke har vært flatehogd tidligere. Disse arealene vurderes som viktige arealer for å binde sammen og styrke de eksisterende verneområdene og naturtypelokalitetene. De kan også ha egenskaper som ikke finnes innenfor verneområder og naturtypelokaliteter og på den måten være med å supplere eksisterende kvaliteter. Tabell 1 viser at kun 11,9 % av skogen utenfor verneområder og naturtypelokaliteter er over 100 år, og 27,5 % av skogen er over 80 år. Andelen skog over 160 år er svært lav. Det er relativt sett en høyere andel gjenværende gammel skog i kommunalt eid skog enn i private skoger. Erfaringer fra feltarbeid viser at «den gamle skogen» kartene til NIBIO ikke alltid har klart å avgrense de skogteigene som har virkelig gammel skog med høy funksjon for truede arter. Dette kan skyldes at middelerverdier og unøyaktighet i SR 16 data ikke klarer å avdekke gammelskoger med høye naturfaglige kvaliteter. Det bør tas hensyn til dette ved oppfølgende kartlegging.

## 4 Resultater II - korridorer

Som gjort rede for i innledning har den historiske bruken av Marka vært svært intensiv over mange hundre år med den følge at svært mange arter som er avhengig av gammelskogselementer ikke har klart seg. Fragmenteringen av egnede levesteder i både tid og rom har gitt svært mange arter store problemer med å overleve. Når en gammel, intakt furuskog hugges, kan det ta 500-1000 år, avhengig av bonitet, før gammelskogselementene igjen er til stede. Deretter skal artene kunne finne frem til den reetablerte skogen. Jo lenger unna området er andre intakte lignende miljøer, desto vanskeligere vil det være for artene å etablere seg der. Korridorer i landskapet hvor skogen ikke nullstilles av flatehogst eller hard plukkhogst vil øke mulighetene for flyt av arter i landskapet som i liten grad overlever i et intensivt drevet skoglandskap. Det avhenger imidlertid av at skogens egenskaper i disse korridorene kan være til hjelp i spredningen av artene. I dette kapittelet presenterer vi kartavgransede korridorer som på sikt kan få den funksjonen som vi her har beskrevet. Siden ulike arter har ulike krav til levested har vi først laget separate gran-, furu- og løvdominerte korridorer og så brukt disse samlet til å lage ett sett med korridorer. Vi har forsøkt å ta hensyn til den naturlige fragmenteringen som finnes i et landskap, f.eks. at furuskogen er naturlig oppbrutt av granskog, vann og myrer og ikke finnes som sammenhengende årer i landskapet, se Figur 27. Den varmekjære blandingsskogen finnes i de sør- og vestvendte liene og ikke i de kaldere nord og østvendte liene eller for høyt over havet. Strengt tatt fortjener hver av de kanskje 10-20 000 artene som finnes i skogen i Marka sin egen korridorforvaltning, for de har alle sine helt særegne egenskaper og krav til levested.

Figur 27 vises en oversikt, basert på SR16-kartlaget, over treslagsfordelingen i Marka. Kartet viser tydelig de naturgitte utfordringene furuarter i Nordmarka har med å komme seg rundt mellom furuhabitater som finnes langt mer fragmentert i landskapet enn granmiljøene. I Østmarka er det omvendt med den sterke furudominansen. Gran utgjør ca. 71 % av arealet i Marka, mens furu utgjør ca. 24 %. Øvrige arealer er løvdominert eller blandingsskog av løv- og barskog. Av furuskogen så er det kun ca. 1,7 % som er kartlagt som viktig naturtype, mens tallet for granskog er ca. 6 %. Ca. 20 % av skog som er kategorisert som løv- og blandingsskog i SR16-kartlaget er avgrenset som viktige naturtypelokaliteter. I Vedlegg 2 kan sammenhengen mellom kartlagte naturtypelokaliteter i skog og SR16-laget studeres. Nøyaktigheten i kartlagene er ikke bedre enn at en del granskog i naturtypelaget er kategorisert som furuskog i SR16 og omvendt. Dette får også noe å si for presisjonen i de analysene og vurderingene som er gjort ved beregning og vurdering av korridorer.



Figur 27. Kartet viser treslagsfordelingen i Marka basert på SR16-kartlaget. Det er en sterk grandominans i Nordmarka, mens furu dominerer i Østmarka.

## 4.1 Korridorer for gran-, furu- og løvskog

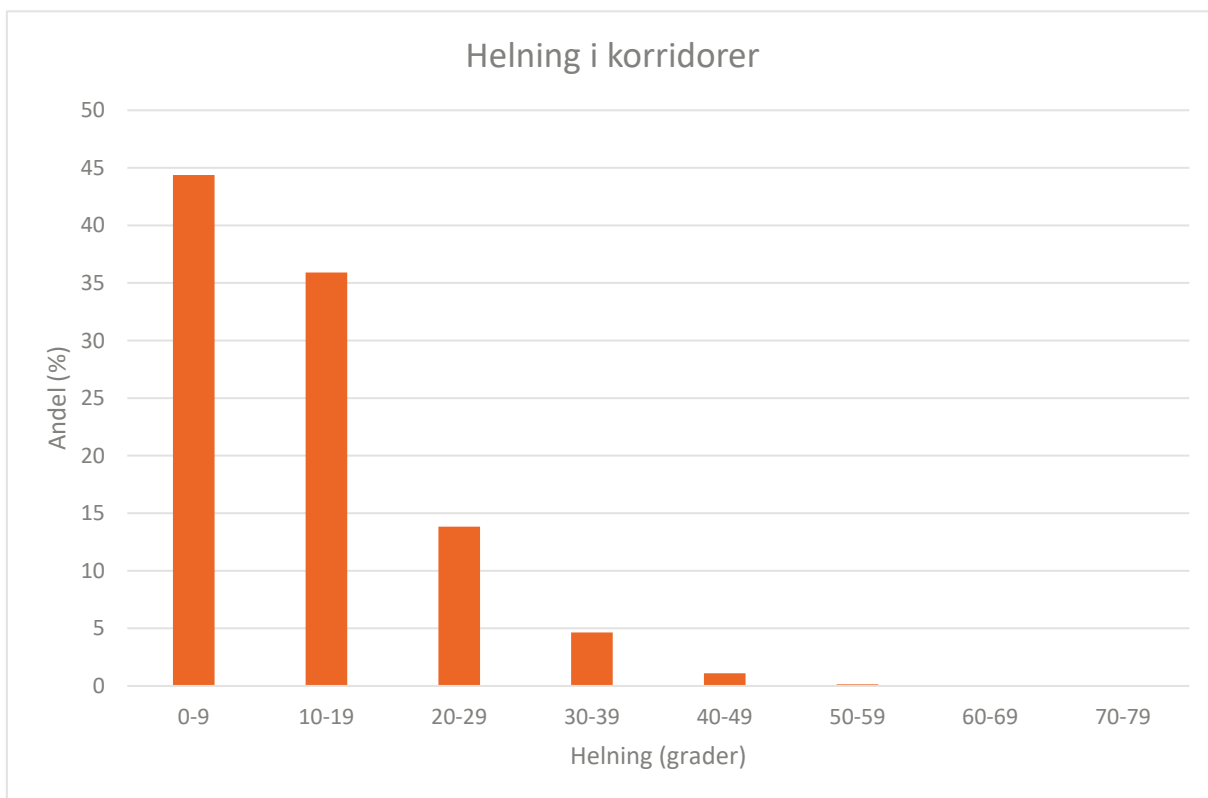
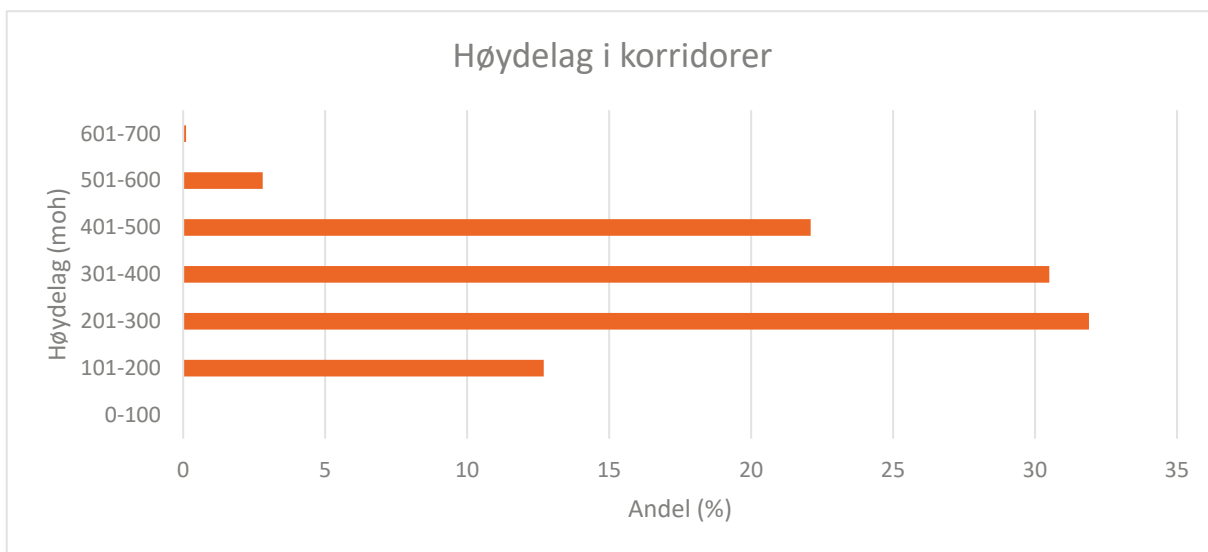
I våre analyser for å utforme korridorer har vi delt landskapet inn i granbestand, furubestand og løvbestand. Blandingskog av ulike varianter vil inngå i arealene til disse tre typene, men typen som er definert som blandingskog er ikke inkludert i analysene da den utgjør lite areal og ofte kan inngår i som en del av alle de tre andre typene. Innenfor de tre førstnevnte skogtypene har vi hentet ut informasjon om midlere skogalder og brukt skog over 80 år som grunnlag for å tegne ut korridorer på en ganske grov skala. I tillegg har vi hatt fokus på å bruke korridorene til å forsterke områder med høy tetthet av kartlagte naturverdier og som har en gjenværende ganske høy andel eldre skog. Vi har også hatt et fokus på å lage korridorer knyttet til de største vassdragene som går inn i Marka i Sørkedalen og Maridalen. Resultatet fra disse kvalitative øvelsene kan sees i figurene under fra Figur 29 til Figur 34. Tabell 7 viser hvor stort areal de ulike korridortypene utgjør og arealet samlet når overlapp mellom dem er tatt bort. De utgjør et betydelig areal på til sammen 42,5 % av skogarealet i kommunen. 22,5 % av korridorene er verneområder eller naturtypelokaliteter. 80 % av verneområdene og naturtypelokalitetene er inkludert i korridor-nettverket. Noe som er naturlig da den klart eldste skogen og den mest sammenhengende gammelskogen finnes i disse områdene og fordi korridorene har som mål å forsterke kvalitetene i disse områdene. Det er noe mindre åpen våtmark, små tjern og annet areal som ligger innenfor korridorene, disse kommer til fratrukk fra skogarealet som er nevnt i tabellen.

Figur 30 og Figur 32 viser korridorer med svake punkter for henholdsvis gran og furu. Vi har tegnet korridorene ut fra hvor det er mest eldre skog av gran og furu. Det er imidlertid mange steder lite skog over 80 år eller det kan være naturlig svake punkter ved at korridoren splittes av vann eller annet ubeboelig habitat. Mye av korridorene har ung skog, stedvis er hogstflater inkludert for å kunne sy sammen sammenhengende korridorer. Aldersfordelingen innenfor korridorene viser at andelen ung og gammel skog ligger i sjiktet mellom skog innenfor verneområder og naturtypelokaliteter og all skog som er utenfor disse. I verneområdene og naturtypelokalitetene er andelen gran og furuskog over 100 år ca. 38 % og skog over 80 år har en andel på 61,5 %, se Tabell 1. Utenfor disse områdene er de samme tallene 11,9 % og 27,5 %. Korridorene som har hatt fokus på å fange opp gammel skog og binde sammen viktige naturtypelokaliteter har naturlig nok en høyere andel gammel skog enn skogen for øvrig. Men korridorene har også inkludert en del ung skog for å kunne danne et sammenhengende nettverk. Andelen skog over 100 år i korridorene er 23,3 % og for skog over 80 år er andelen ca. 45 %.

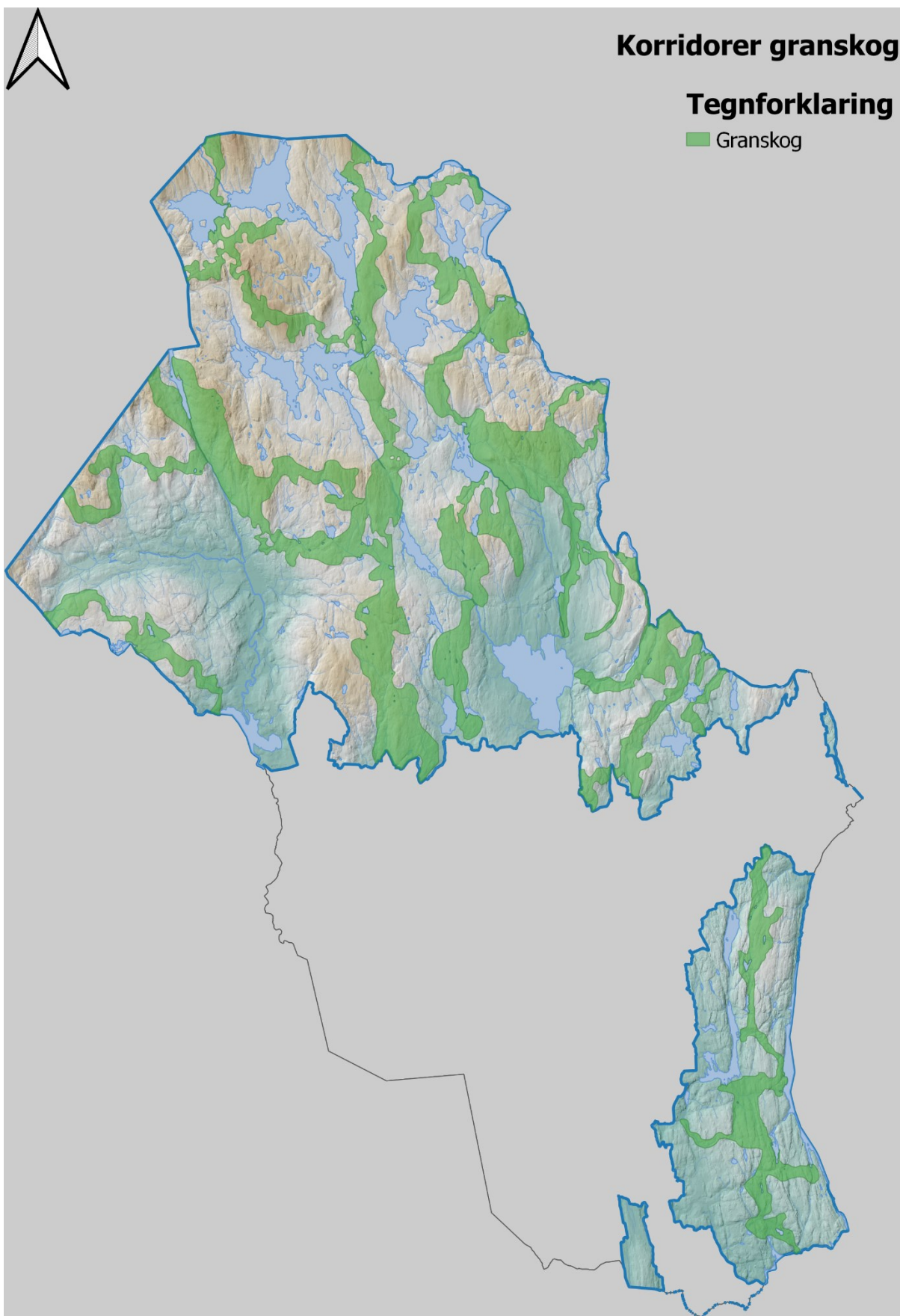
Figur 35 viser hvordan det sammenslåtte laget av de ulike korridorene ser ut. Figur 36 viser de sammenslåtte korridorene i kombinasjon med isolasjonskartet vist i Figur 23. På dette kartet kan vi se at mye av den interaksjon som kan være mellom eksisterende lokaliteter skjer innenfor de avgrensede korridorene.

Tabell 7. Areal av ulike korridortyper (Figur 29 til Figur 35) og andelen areal av disse som er inkludert i verneområder og naturtypelokaliteter (kalt naturområder i kartet).

| Korridortype         | Areal i korridorer (daa) | Overlapp korridorer og naturområder (daa) | % areal i naturområder |
|----------------------|--------------------------|---|------------------------|
| Løvskog og bekkedrag | 9 777                    | 1 282                                     | 13,1                   |
| Granskog             | 70 922                   | 18 200                                    | 25,7                   |
| Furuskog             | 45 911                   | 10 340                                    | 22,5                   |
| Sammenslått          | 110 356                  | 24 900                                    | 22,5                   |



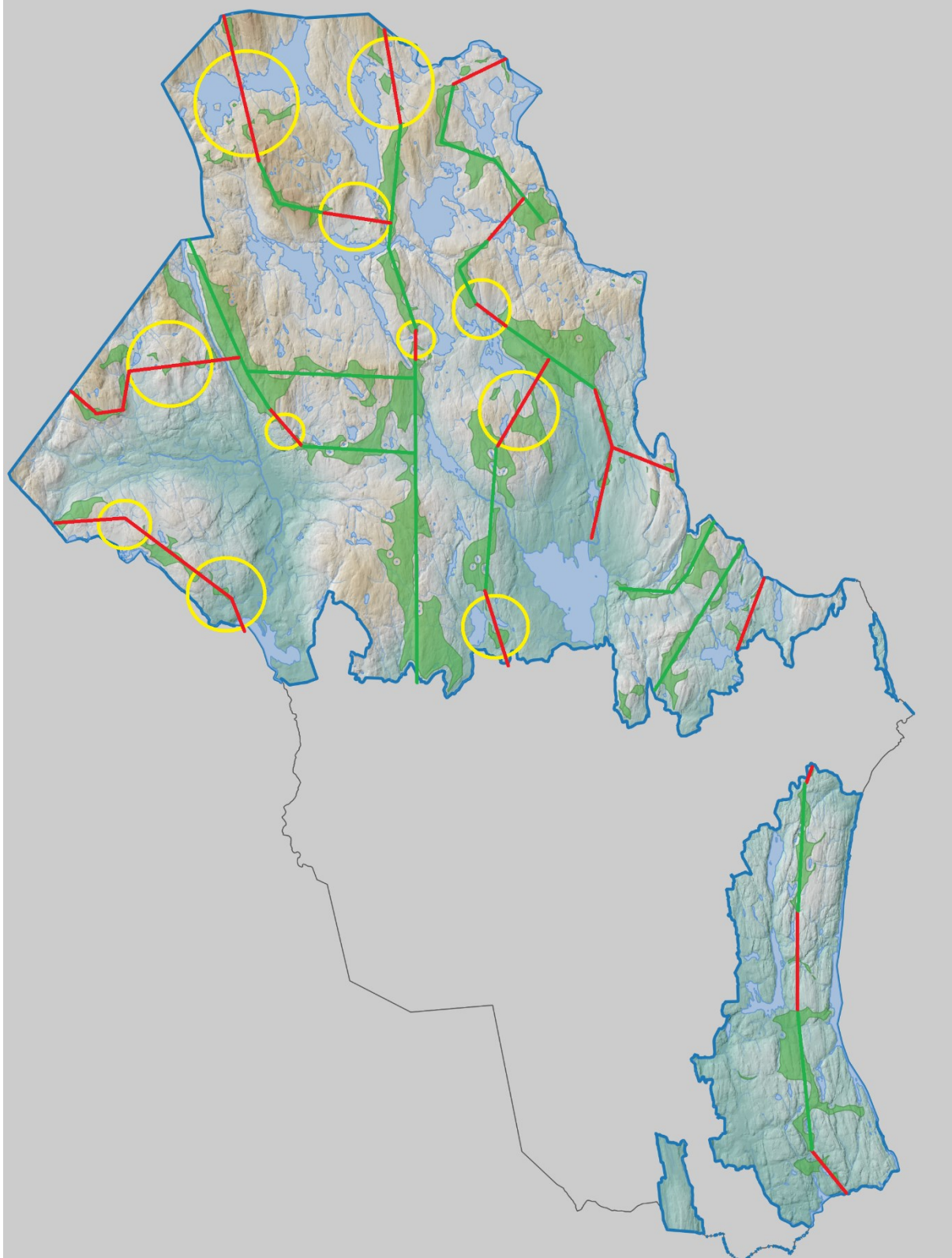
Figur 28. Viser fordelingen av helning og høydelag innenfor de sammenslåtte korridorene, vist i Figur 35.



Figur 29. Kartet viser korridorer for grandominerte bestand hvor tetthet av granbestand over 80 år har vært viktigste parametere for utvelgelse.

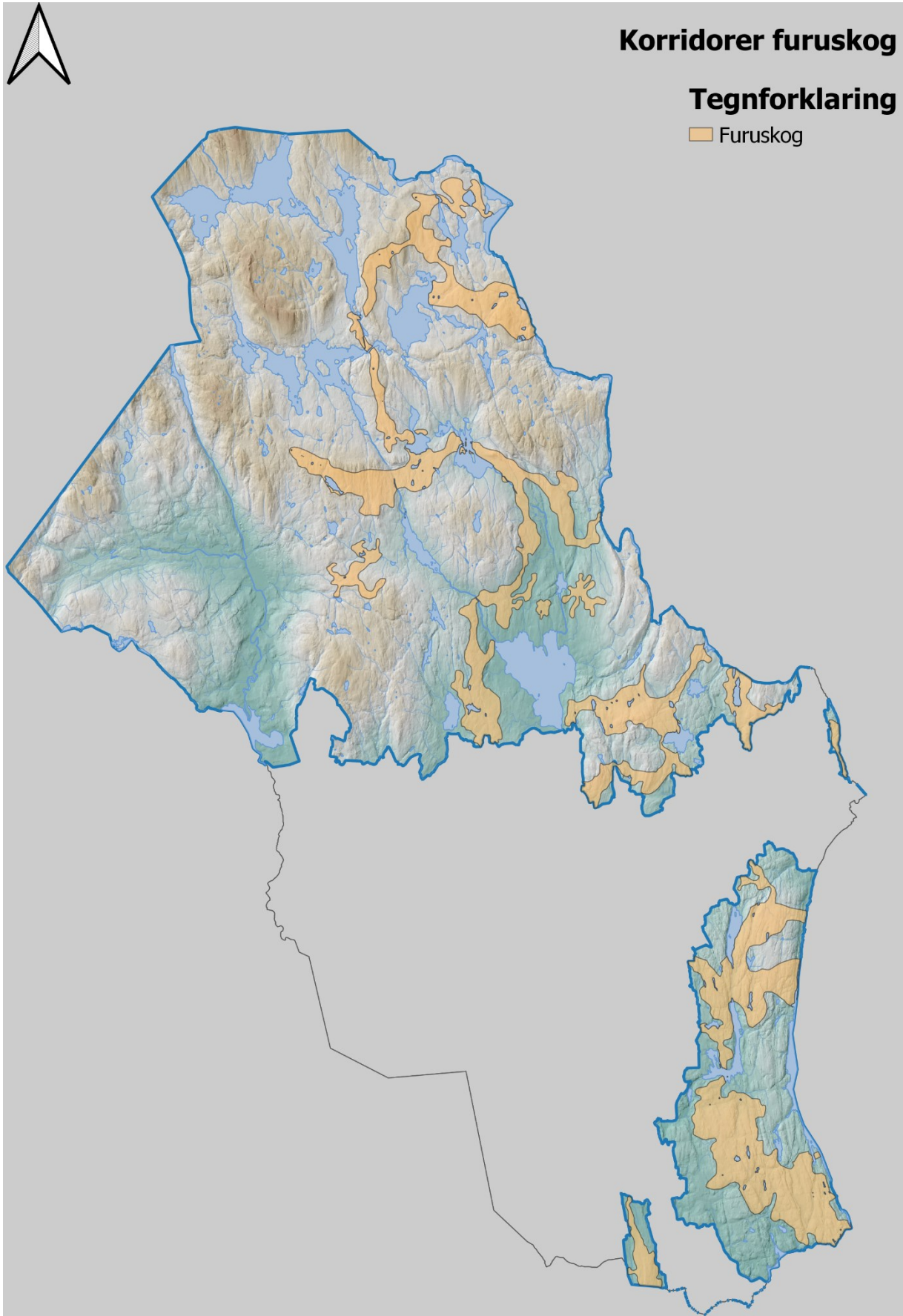


## Korridorer for granskog med buffer -100m



Figur 30. Kartet viser de samme grankorridorene som i kartet over, men det er kjørt en analyse som får frem hvor vi har sterke forbindelser (grønne linjer) og svake forbindelser (røde linjer). Gule sirkler viser betydelige brudd, svake punkter, i korridorene. Buffer -100 meter betyr at det er trukket fra 100 meter fra kant i alle polygoner for å synliggjøre de svake og sterke forbindelsene mellom bestand tydeligere.

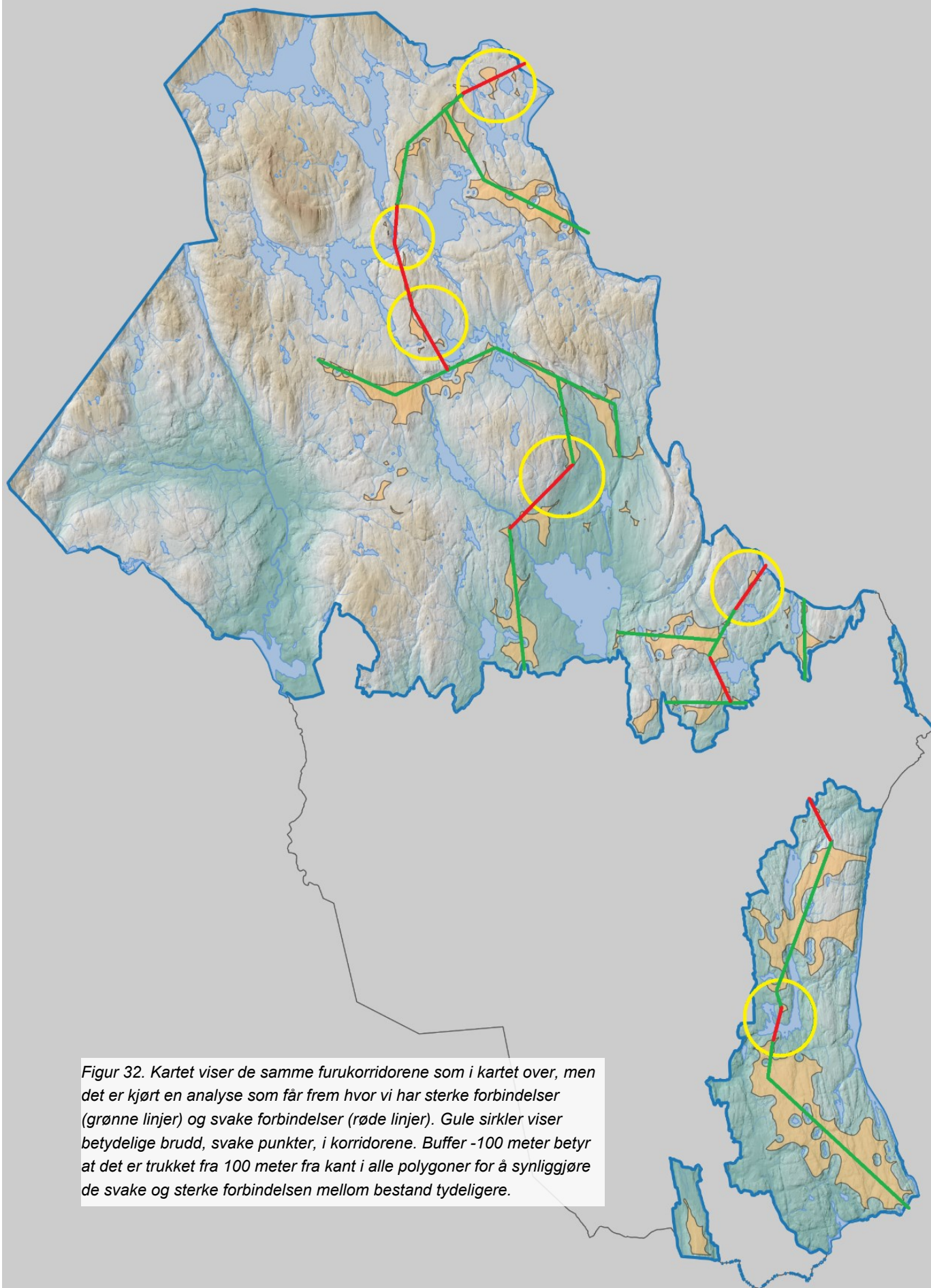




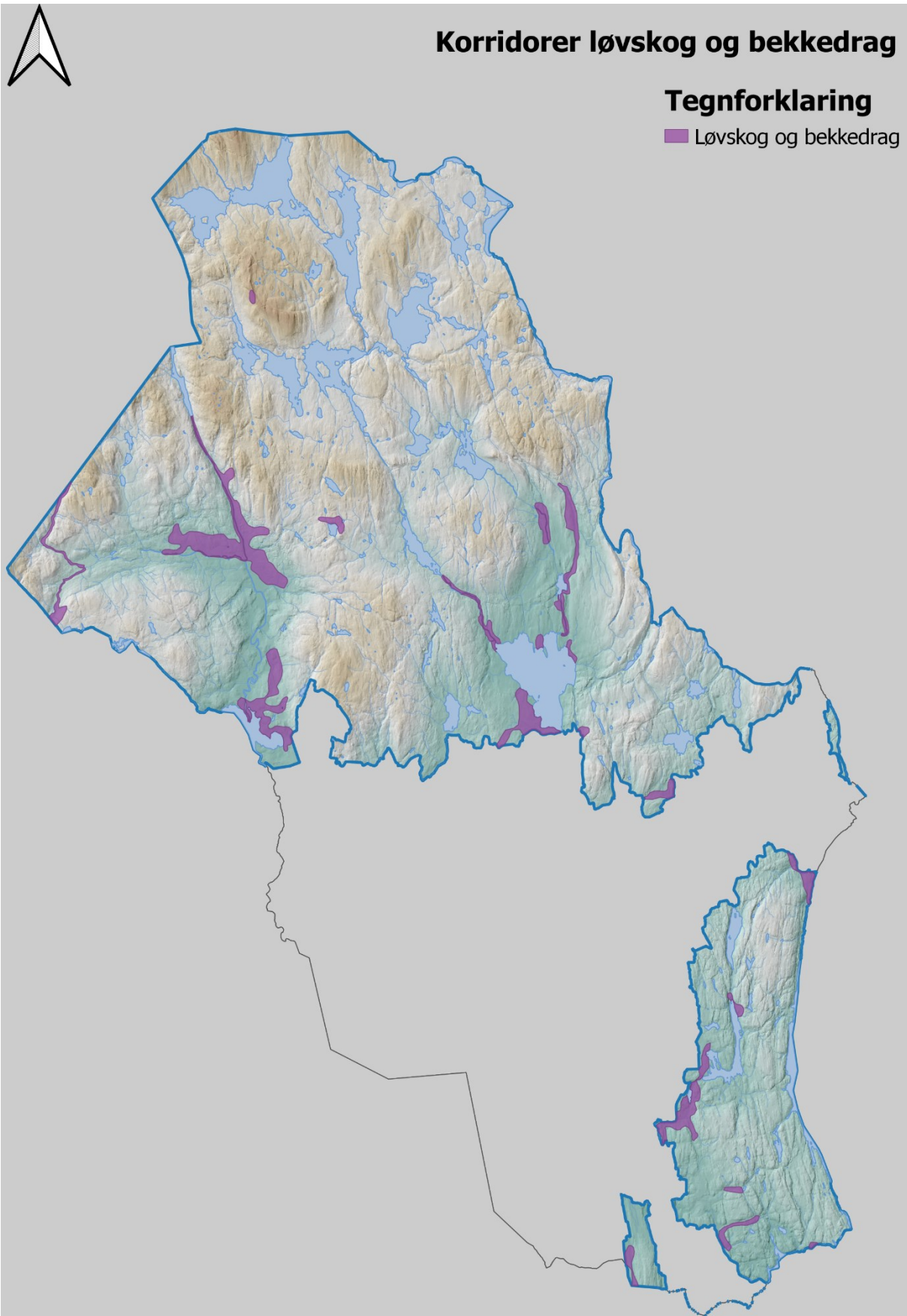
Figur 31. Kartet viser korridorer for furudominert mark, med furu over 80 år som viktigste utvalgsriterium.



## Korridorer for furuskog med buffer -100m



Figur 32. Kartet viser de samme furukorridorene som i kartet over, men det er kjørt en analyse som får frem hvor vi har sterke forbindelser (grønne linjer) og svake forbindelser (røde linjer). Gule sirkler viser betydelige brudd, svake punkter, i korridorene. Buffer -100 meter betyr at det er trukket fra 100 meter fra kant i alle polygoner for å synliggjøre de svake og sterke forbindelsen mellom bestand tydeligere.

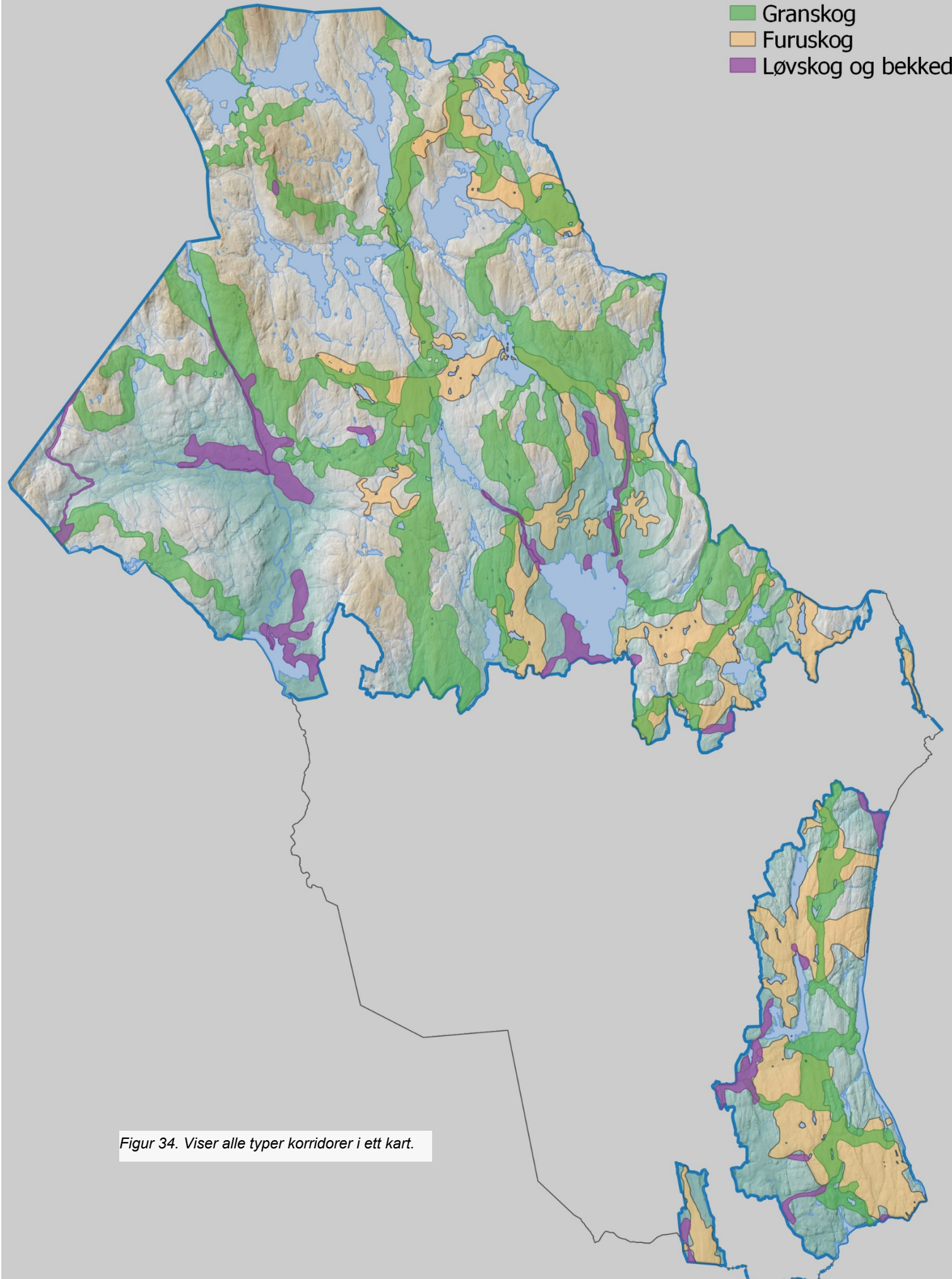


Figur 33. Korridorer for løvskog og bekke-/elvekanter.

# Alle korridorer fordelt på type

## Tegnforklaring

- Granskog
- Furuskog
- Løvskog og bekkedrag





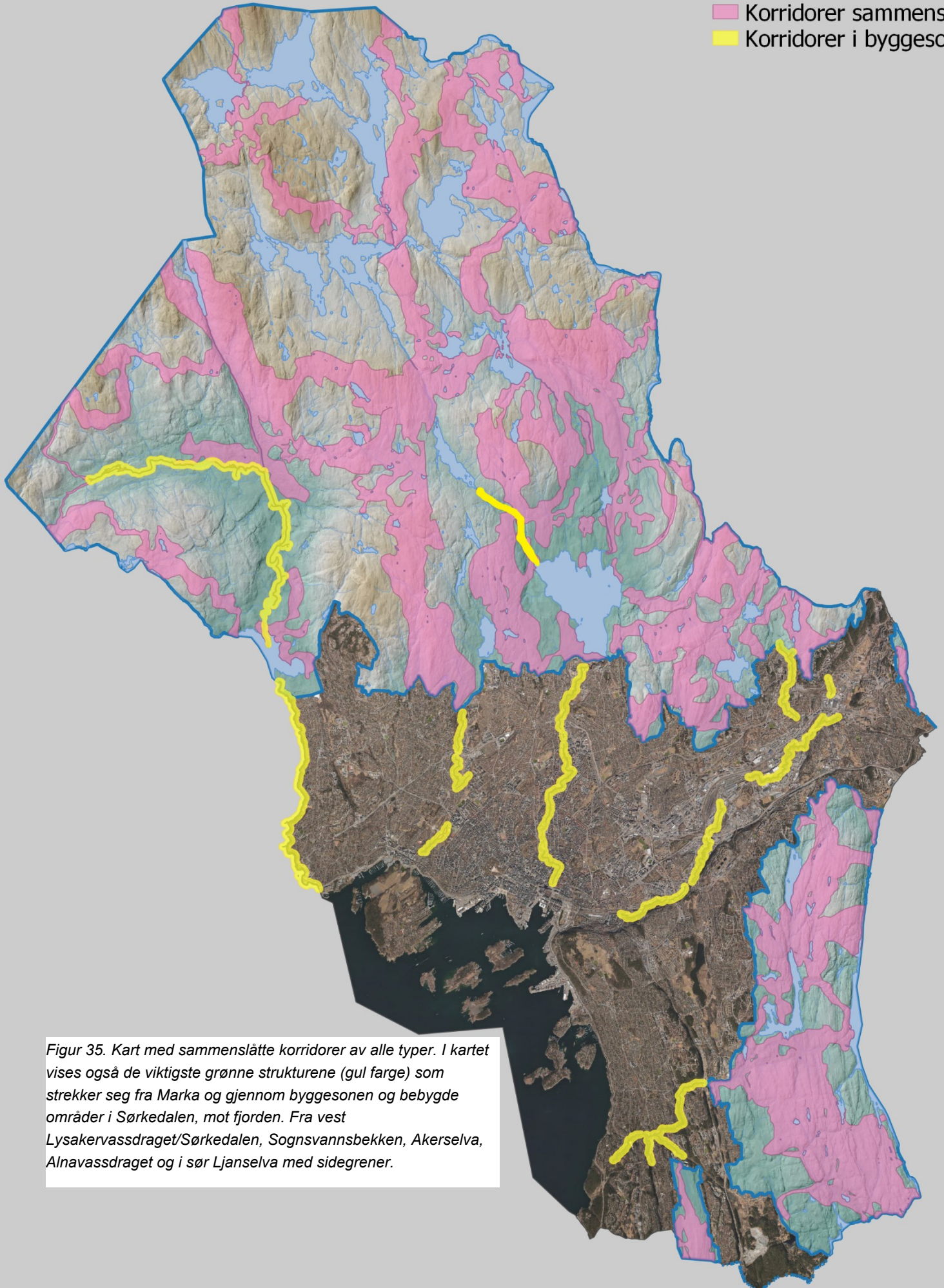
Figur 34. Viser alle typer korridorer i ett kart.



# Sammenslåtte korridorer

## Tegnforklaring

-  Korridorer sammenslått
-  Korridorer i byggesonen



Figur 35. Kart med sammenslåtte korridorer av alle typer. I kartet vises også de viktigste grønne strukturene (gul farge) som strekker seg fra Marka og gjennom byggesonen og bebygde områder i Sørkedalen, mot fjorden. Fra vest Lysakervassdraget/Sørkedalen, Sognsvannsbekken, Akerselva, Alnavassdraget og i sør Ljanselva med sidegrener.

# Avstand mellom naturområder



## Tegnforklaring

— Korteste linje mellom objekter

Avstand mellom objekter

0-100m

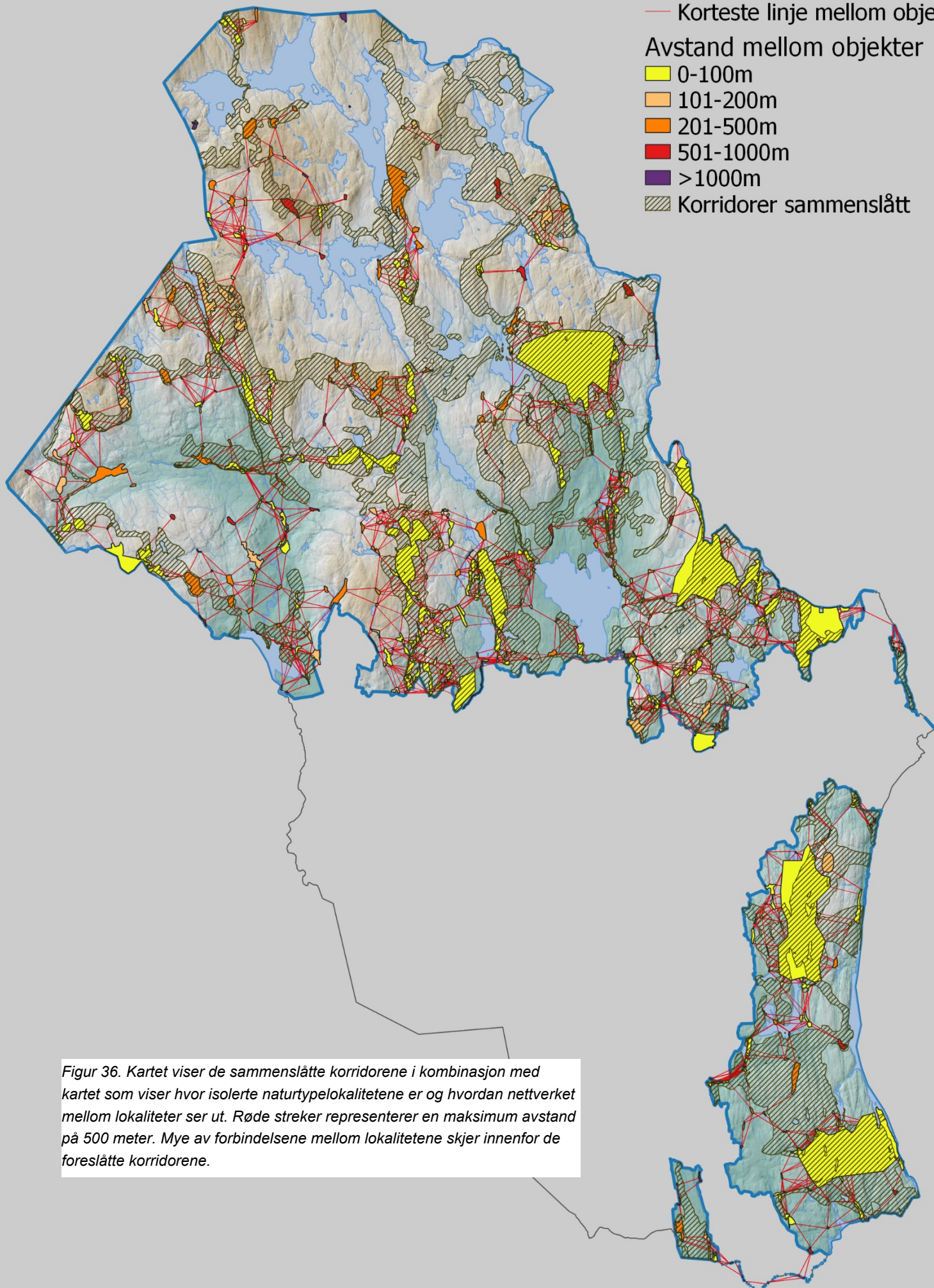
101-200m

201-500m

501-1000m

>1000m

Korridorer sammenslått



Figur 36. Kartet viser de sammenslåtte korridorene i kombinasjon med kartet som viser hvor isolerte naturtypelokalitetene er og hvordan nettverket mellom lokaliteter ser ut. Røde streker representerer en maksimum avstand på 500 meter. Mye av forbindelsene mellom lokalitetene skjer innenfor de foreslåtte korridorene.

## 4.2 Korridorer langs viktige vassdrag og sammenheng med byggesonen

Figur 35 viser korridorer og eksisterende naturtypelokaliteter som går langs byens største og mest intakte vassdragsstrenger (gul farge). Der det er brudd i de gule strengene er vassdrag lagt i rør og naturen som regel nedbygd. Som et supplement til korridorer konstruert ut fra gjenværende eldre skog er det foreslått en forsterket kantsone langs de største vassdragene i Sørkedalen og Maridalen. Disse vassdragsstrengene som ligger innenfor Marka knytter seg til øvrige korridorer og lager en sterkere sammenheng mellom de bynære naturtypearealene langs de store vassdragene og de som finnes i Marka. Langs Lysakervassdraget, Sognsvannsbekken, Akerselva, Alnaelva og Lanselva finnes naturverdier som i liten grad finnes i Marka, så disse verdiene er i stor grad komplementære til verdiene i Marka. De samlede grønne korridorene fra fjorden og inn i Marka vil likevel ha en landskapsmessig betydning som grønne årer med funksjon for hjortevilt, fugl og generalister som bruker mange ulike skognaturtyper som leveområder. Arter knyttet til rik skog også av andre arter vil kunne bevege seg til og fra Marka gjennom de bynære korridorene.

## 4.3 Kommentarer til korridorene

### Nordmarka, gran

De klart mest verdifulle delene av korridorene i Nordmarka er knyttet til eksisterende verneområder, naturtypelokaliteter med høy naturverdi og stor størrelse, samt klustere med mindre biotoper som vi har f.eks. i Skådalsområdet og nordover. Disse områdene danner ryggraden i korridorene og vi må forvente at de har det største potensialet som kildeområder for spredning av gammelskogsarter som i dag ikke finnes i den yngre skogen.

I Nordmarka framkommer to viktige korridorsystemer av granskog pr. i dag. Begge er relativt intakte av gjenværende gammelskog. Den ene ligger i østre del. Den starter ved markagrensa øst for Sognsvann og strekker seg mot nord gjennom det lave åspartiet med Godbekken friluftslivsområde. Videre går den over åsene ved Fagervann og over til Mellomkollen naturreservat, som er det største, sammenhengende området med gammel naturskog i Oslos del av Nordmarka. Herfra er det et lite brudd over til høydedragene øst for Myrtjern og videre nordøstover til det større gammelskogsområdet Glotjernskollen. Herfra er det en smalere korridorforbindelse nordvest- og nordover på sør- og vestsida av Trehjørningen, med en mer usammenhengende fortsettelse over mot grensa til Nittedal. Til Mellomkollen kommer også en grein sørøstfra som går via Dausjøen sørover mot Maridalsvannet.

Den andre markerte polygonen strekker seg i sør-nordgående retning gjennom midtre del av Nordmarka med en forgreining vestover fra midtre del. Som den første polygonen, ligger den søndre delen i Oslos kommuneskoger. Her strekker den seg gjennom Vettakollen og over mot Skjærstjøen, videre over Rådalshøgda og gjennom Hakklomana. Videre nord mot Skinnskattberget og fylkesgrensa er korridoren pr. i dag mer usammenhengende.

Den vestlige greinen går i to paralleller vestover fra Skjærstjøen og over til Heikampen og Langlivann, der den når grensa mot Ringerike. Herfra er det snaue 2 km over til Oppkuven naturreservat og med et større gammelskogsområde, Slottet, som ligger i mellom. Det er også flere kortere korridorer. Spesielt skal nevnes området mellom Bogstadvannet og Triungsvann i Oslos del av Bærumsmarka hvor det er foreslått en korridor som kan utgjøre en utvidelse av Triungsvann naturreservat østover til

Blekkvannsmyra. Området mellom disse våtmarksområdene inneholder mye gammel og rik skog, noe våtmark, men også mye ganske hardt påvirket middelaldrene skog.

Det er stedvis mange svake forbindelser med manglende eldre granskog i korridorene, se Figur 30. I disse områdene er korridorene ofte smalere og det kan være noe tilfeldig hvor de er lagt, men som regel i korteste linje mot tilstøtende eldre skog eller den er lagt innom en naturtypelokalitet om det finnes.

## Nordmarka furu

I Nordmarka opptrer furuskogen langt mer fragmentert enn granskogen, og det er mange brudd i forsøket på å lage sammenhengende korridorer for dette treslaget, se Figur 31 og Figur 32. Det ser også ut til at det er ganske høye andeler med gran i mange områder som er tolket som furubestand i denne undersøkelsen. Furskogen er ofte knyttet til rygger og toppområder som ligger nær, ofte parallelt med granskogskorridorene. Korridorer mangler imidlertid i de vestlige delene, som er helt granskogsdominerte, det vil si vest for Hakkloa – Bjørnsjøen – Glåmene. Det ser ut til at det har vært et mindre fokus på å kartlegge gammel furuskog i forbindelse med tidligere kartleggingsprosjekter. MiS-kartleggingen i kommuneskogen i Nordmarka i 2020 (Blindheim et al. 2022) avdekket langt flere furuskoger med høye (til denne regionen å være) furuskogskvaliteter. Det er sannsynlig at både Østmarka og private deler av Nordmarka har eldre furuskog som burde vært avgrenset som naturtypelokaliteter. Da ville også grunnlaget for å utforme korridorer vært bedre. Både våre analyser og NIBIO sitt «den eldste skogen»-kart viser imidlertid at potensialet for å finne gammel furuskog er svært lavt i denne delen av Nordmarka. Resultatene fra MiS-kartleggingen i Oslo kommunes skoger med funn av mange gamle furuskoger, viser at SR 16 data og andre kartdata kan underestimere og feilaktig angi hvor de siste restene av gammel furuskog i Marka finnes.

## Lillomarka

To korridorer (samlet vurdering for alle treslag) går gjennom en stor del av hhv. vestre og midtre del av Lillomarka med flere mindre forgreininger. Mye av den vestlige utgjøres av Lillomarka naturreservat, mens den lenger øst strekker seg fra markagrensa på Årvoll i sørvest og er innom østlige deler av Lillomarka naturreservat med forbindelse over til den vestlige korridoren, mens bevaringsskogen i Bispedalskollen utgjør nordligste del. Via gammelskog rundt Aurevann er det også ubrukt gammelskogsforbindelse østover til Slattumsrøa og Røverkollen naturreservater, som tilkoplete kjerneområder. Det er generelt en høy andel korridorareal i Lillomarka, noe som skyldes en høy andel skog over 80 år både for gran og furu. Korridorene lager sterke forbindelsesområder mellom eksisterende verneområder. Deler av korridorene, f.eks. fra Slattumsrøa Naturreservat og sørover mot Huken og vestover mot Lillomarka naturreservat, vil kunne inkluderes som del av eksisterende verneområder. Det er et klart potensial for stedvis å trimme flere av korridorene i Lillomarka, men vi har valgt å synliggjøre at det finnes et godt potensial på flere delarealer til å utvide, forsterke og fange opp eldre skog i landskapet. Her er det muligheter for å sikre kontinuiteten som finnes i tresjiktet i mange områder som ikke tidligere har vært flatehogd.

## Østmarka

Svært viktig spesielt for Østmarka er topografien og berggrunnsgeologien, som er grunnlaget for et landskap med sør-nordgående rygger dominert av furu og trange kløfter med ofte fuktig, eldre granskog. Disse er i svært høy grad for smale til å bli registrert på kart over treslagsdominans, bonitet etc., samtidig som de er grunnleggende i vurdering av korridorer. Noen av de viktigste naturtypelokalitetene ligger i slike søkk hvor det ofte er produktiv skog og sumpskog, men sjeldent veldig gammel skog. Arealer med dominans av furu synes ut fra grovvurdering av treslagskart å utgjøre over halvparten av arealet, og enda mer ifølge våre kartdata. I Figur 27 fremstår svært mye av arealet i Østmarka som furuskog, men



mangel på brann har ført til at blandingskoger av gran og furu er vanlig og at grana i søkkene kryper lenger opp i furuskogen enn tidligere. Samtidig består en stor andel av det grandominerte arealet av yngre skog, særlig hogstklasse 2 og 3, samt en del hogstklasse 4, særlig i midtre deler. Det må i dette området antas at sistnevnte også iallfall i stor grad er resultat av tidligere flatehogster og påfølgende planting, spesielt i områder med høyere bonitet.

Oslos del av Østmarka utmerker seg med stor andel gammelskog, som ikke har vært gjenstand for flatehogst i nyere tid. For en større andel av dette arealet er skogen sikret mot hogst innenfor de to friluftslivsvernområdene der. Ytterlige sikring av arealer i form av nasjonalpark og friluftslivsvern er nå på høring. Disse arealene vil dekke store deler av de områdene som er avgrenset som korridorer i Østmarka, se Figur 15. I påvente av avklaring omkring nasjonalparkplanen har Oslo kommune (Bymiljøetaten) ikke foretatt ordinær hogst i sine områder i Østmarka på nærmere ti år.

Selv om det aller meste av Østmarka innenfor Oslo er kommuneskog, er det også et ytre belte med en del privat skog, opprinnelig gårdsskoger til tidligere store gårder i det tidligere Østre Aker, som Skullerud, Skøyen, Lindeberg og Furuset. Spesielt i den nordligste delen av Østmarka er dette interessant å inkludere i en gammelskogskorridor. De sørlige private skogene er dominert av furuskog, og det er i liten grad dokumentert spesielle gammelskogs kvaliteter i de mindre arealene med gammelskog. Arealene kan imidlertid å være mangelfullt undersøkt.

Korridorarealet i Østmarka er ganske stort og gjenspeiler den forholdsvis jevne fordelingen av skog over 80 år som finnes der. Som i Lillomarka finnes det her et potensial for å snevre inn korridorer, eventuelt å lage flere og smalere korridorer som kan ivareta artsmangfoldets behov på en tilfredsstillende måte. Som nevnt for Nordmarka er det et behov for å få bedre oversikt over hvilke furukvaliteter som finnes i denne delen av Marka. Tidligere kartleggingsprosjekter har trolig vært mer fokusert på granlokaliteter, da disse raskere begynner å produsere død ved enn furuskogene, noe som kan ha ført til at en del furuskogslokaliteter kan være oversett. Det kan også være gode grunner til å vurdere alternative korridorer i sørøst, der det finnes viktige gammelskogsarealer utenfor Oslo kommunes grenser man kan koble seg opp imot.

## Gjelleråsmarka

Gjelleråsmarka utgjør en smal stripe med skog mellom tettbebyggelsen i vest og skog i Lillestrøm kommune i øst. Området er ganske variert med sumpskoger, gammel gran- og furuskog og løvsuksesjoner. I dette området har vi tegnet en langsgående korridor som favner de mange gamle furutrærne fra Liastua og sørover. Disse er fanget opp i MiS-kartleggingen, men er ikke valgt ut som nøkkelbiotop. Mot nord er det flere områder med eldre skog, rike og intermedieære sumpskoger og løvsuksesjoner på rikere mark. Korridoren i dette området binder sammen alle disse kvalitetene. Området ligger ganske isolert og har dårlig sammenheng med øvrige korridorer.

## Løvskog

Korridorer for løvskogsdominerte bestand er vist i Figur 33. Disse er fragmenterte, ligger i hovedsak under marin grense og er sterkt knyttet til kulturlandskapets jordbruksområder. Mye av dette arealet har trolig vært helt eller delvis åpen kulturmark tidligere. For eksempel innenfor det utvalgte kulturlandskapet i Sørkedalen vil det være opplagte konflikter mellom ulike målsettinger for arealene. For arealer som målsettes med tanke på utvikling av gammelskogs kvaliteter knyttet til løvtrær vil disse delene av korridorene kunne spille en viktig rolle for arter knyttet til denne skogtypen. Dette sammen med blandingskoger med løvinnslag, løvskog i kanter av vassdrag og myrer, flerbrukshensyn med gjensetting av løvskog og enkelttrær osv. En viktig funksjon ved korridorene generelt vil være å øke andelen med gamle løvtrær generelt i landskapet.

## 4.4 Områder med særlig store naturverdier

I arealforvaltningen er rangering av natur på ulike måter et hjelpemiddel for å kunne sikre at de rette arealene blir ivaretatt. I naturtypekartleggingen er skogen delt inn i A, B, C og annen skog. I tillegg kan man bruke f.eks. alder, bonitet, treslag osv. for å skåre egenskaper ut fra hvilke målsettinger for bevaring man har. Ulike naturtyper kan velges ut komplementært for å sikre at et bredt spekter av arter kan ivaretas over tid. Forskningen er klar på at det går grenser for hvor fragmentert naturen kan bli og hvilke kvaliteter en skog kan ha før den mister sin funksjon for det opprinnelige artsmangfoldet. Det er derfor en krevende øvelse og velge ut hvor stort areal, og hvilket areal, som bør skånes.

I et forsøk på å se hvor noen ulike kvaliteter sammenfaller i utstrekning i skog i Oslo kommune har vi skåret disse kvalitetene i en oppløsning på 50x50 meter. Fire ulike kvaliteter ved skogen er gitt poeng som vist under:

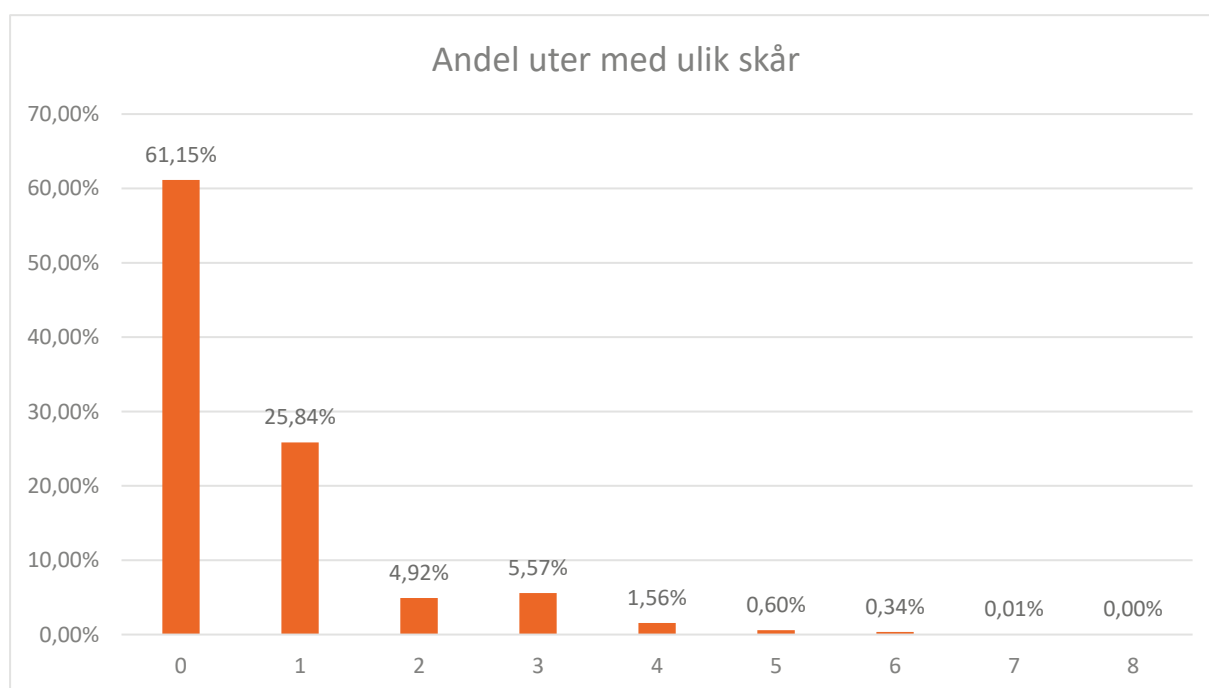
*Naturtyper etter DN-håndbok 13, A-verdi 3 poeng, B-verdi 2 poeng og C-verdi 1 poeng*

*Arealer innenfor naturreservater og friluftsvern: 2 poeng*

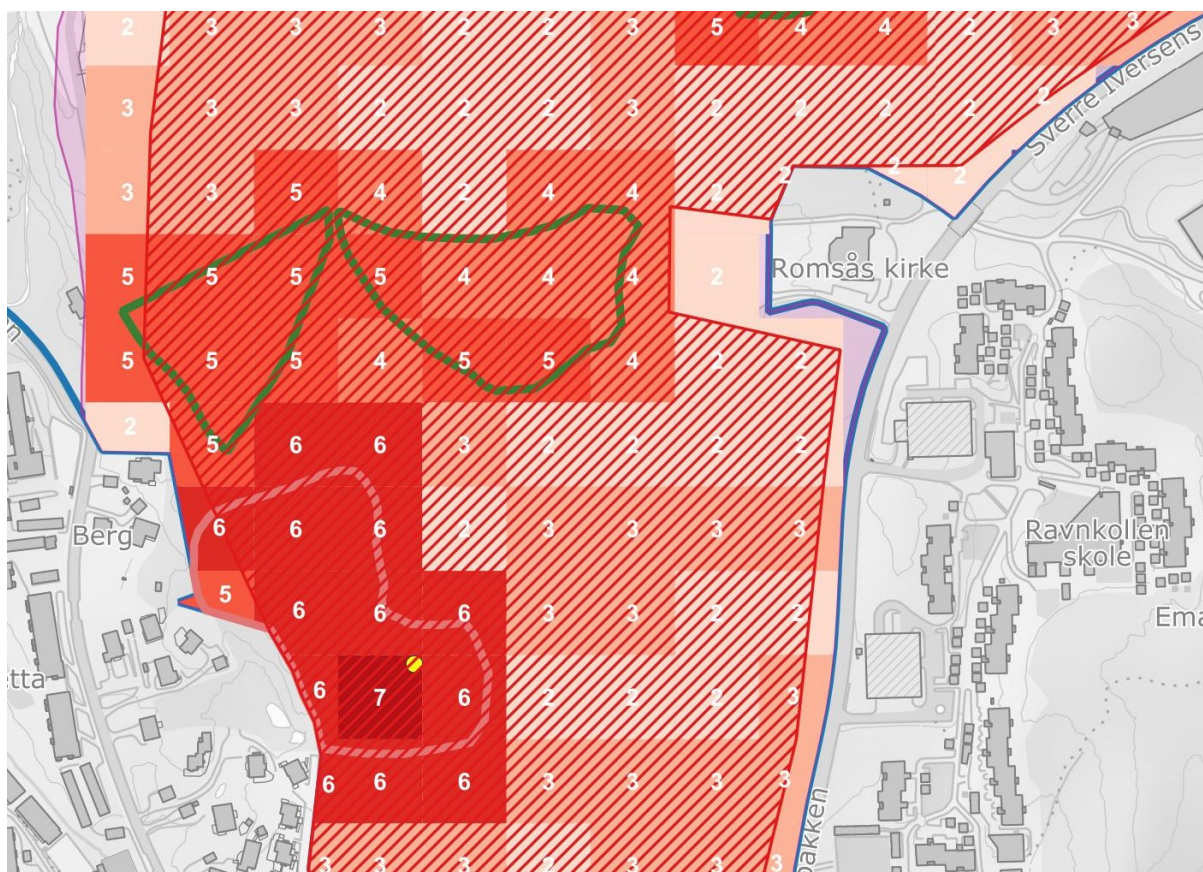
*Mer enn 5 rødlistearter 3 poeng, 3-5 arter 2 poeng og 1-2 arter 1 poeng*

*Trealder over 120 år gir 1 poeng*

124 868 ruter er gitt en total skår med utgangspunkt i denne skåringen av de 4 valgte parameterne. I gjennomsnitt 68 % av hver rute inneholder skog og hver rute kan få fra 0 til maks 9 poeng. Figur 38 viser et eksempel på verdifordeling i en rutesverm ved Romsås øst i Oslo. Her skårer én rute 7 poeng da den ligger innenfor en naturtyperlokaltet med A-verdi, innenfor et reservat har registrert én rødlisteart og har trealder over 120 år. Det er imidlertid svært få ruter på denne størrelsen som oppnår verdi for rødlistede arter og som vist i tidligere gjennomgang er det begrenset med arealer som har registrerte naturtyper, verneområder og gammel skog. Som vist i Figur 37 har hele 61 % av arealet ikke oppnådd noen poeng og kun 13 % av arealet har oppnådd minst 2 poeng. Kun 2,5 % av arealet har oppnådd fire eller flere poeng.



Figur 37. Viser andelen av ruter med ulike skår fra 0 til 8 poeng.



Figur 38. Kartet viser poengskår i 50x50 meters ruter innenfor et reservat. Ruta med 7 poeng skårer både for registrert art (gul prikk), beliggenhet i A-verdi naturtype med høy skogalder innenfor et naturreservat.

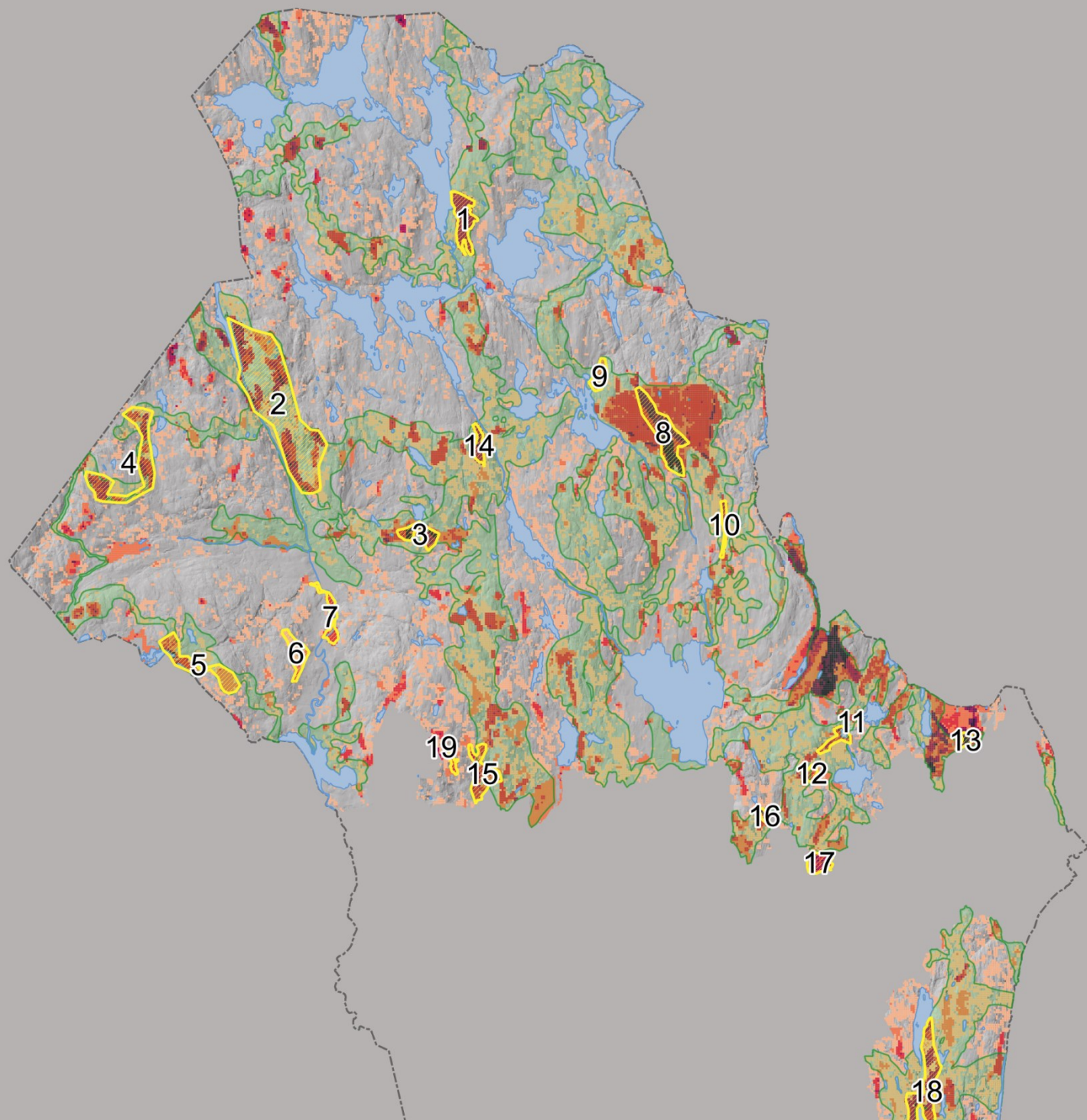
Analysen kan med varsomhet brukes til å plukke ut de delene av skogen i kommunen som har særlig store naturverdier. Hvor finnes de rutesvermene som har høyes skår utenfor og innenfor verneområder og utenfor og innenfor allerede kartlagte naturtypelokaliteter? Ruter med 2-4 poeng utenfor verneområder og naturtypelokaliteter har potensielt eldre skog med viktige artsforekomster som kanskje burde vært avgrenset som naturtypelokalitet. Tallene viser imidlertid at kun 0,2 % av rutene har slike kvaliteter utenfor vern og naturtyper. En automatisert tilnærming til utvelgelse av arealer er både kompleks og krever svært mye og detaljerte data for å kunne lykkes. Dersom utvalget skal være komplementært både på naturtype- og artsnivå kreves det at man har svært gode data. Noe som finnes for naturtyper i stor grad, men i langt mindre grad for arter. I Figur 39 vises kartet med alle rutene fordelt med ulike farge avhengig av poengskår. Kartet kan brukes til å sirkle inn områder med særlig høye naturverdier, men naturlig nok er det naturtyper og verneområder, og særlig der disse overlapper, at vi får frem de største naturverdiene. Gammel skog i kombinasjon med rødlisteartsfunn er sjeldent forekommende utenfor naturtypelokaliteter og verneområder og nesten aldri er mange ruter samlet som kunne gi grunnlag for avgrensning av nye naturtypelokaliteter. En manuell utvelgelse av arealer basert på denne ruteinformasjonen, og et mål om å avgrense kanskje de aller viktigste arealene, har gitt 19 områder vi mener har særlig store naturverdier innenfor skog i Oslo. Disse vises med gult omriss i Figur 39 og er kort oppsummert i Tabell 8. Det er imidlertid ikke mulig å gjøre en slik innsnevring av utvalget uten at det går på bekostning av variasjonen i utvalget og innholdet av rødlistede arter som fanges opp. De 19 områdene overlapper i stor grad med de avgrensede korridorene vist på kart i Figur 35. 87 % av arealet og 15 av 19 områder overlapper med korridorene.

Våre analyser i denne rapporten viser at skogen i Oslo kommune er sterkt påvirket av skogbruksaktivitet helt frem til i dag. Kun 12 % av skogen er vernet eller en del av en naturtypelokalitet og andelen gammel skog utenfor disse er svært lav. I den eldre skogen over 120 år er det kun 20 % av arealet som er

registrert som en naturtype og vurdert å ha noe høyere naturkvaliteter enn øvrig eldre skog. For å ivareta naturmangfoldet og bredden av det mener vi alle kartlagte områder bør ha et stort fokus for bevaring og ikke bare et utvalg av utvalget. Områder med særlig store naturverdier kan derfor defineres best som de kartlagte naturtypelokalitetene, verneområdene og de arealene som binder disse områdene sammen (korridorene). I tillegg må regnes noen arealer som per i dag trolig ikke er fanget opp gjennom utførte undersøkelser. Ca. halvparten av arealet innenfor en sone på 100 meter utenfor naturtypelokaliteter og verneområder har skog som er eldre enn 120 år og svært sjeldent er det funn av rødlistede arter her. Det er derfor ikke noe opplagt godt potensial for å utvide eksisterende registrerte naturtyper med tilleggsarealer av høy kvalitet. Kvalitet må skapes over tid med fravær av hogst eller tilpasset hogst for å styrke de kvalitetene som finnes innenfor de avgrensede naturtypene og verneområdene.

Tabell 8. Manuelt utvalgte arealer som vurderes som særlig viktige for bevaring av biologisk mangfold i skog i Oslo kommune. Nr. henviser til nummer på de gule figurene i kartet under. Kolonne til høyre viser hvor mye av arealet som ligger innenfor korridorene presentert i Figur 35.

| Nr | Navn                       | Kvaliteter   | Areal (daa)   | Areal i korr. |
|----|----------------------------|--|---------------|---------------|
| 1  | Haklomana                  | Et av de større arealene med gammel barskog nord i kommunen. Verneverdig.  | 500           | 496           |
| 2  | Heggelielva øst            | Rike lisider med blandingsskog og innslag av edelløvtrær, gammel gran på toppene. Mye påvirket skog rundt avgrensede naturtyper. | 3 862         | 3 738         |
| 3  | Blankvann                  | Rik skog med mye dødved  | 301           | 301           |
| 4  | Åsane                      | Diverse gammel barskog med høye naturverdier, mye A verdi  | 1 076         | 957           |
| 5  | Triungsvann-Høgåsen        | Gammel og rik granskog, rik sump, lågurtskog, edelløvsog, svært dødvedrike arealer.  | 647           | 611           |
| 6  | Tangenåsen øst             | Gammel furuskog, noe halvrik granskog, delvis gammel gran, blandingsskog   | 314           | 0             |
| 7  | Sørkedalen                 | Rik sumpskog, gråor-heggesog, blandingsskoger, rike kantsoner til elv.   | 216           | 0             |
| 8  | Mellomkollen naturreservat | Deler av reservatet. Rik blandingsskog og rik barskog. Stedvis store mengder død ved.  | 890           | 874           |
| 9  | Øyungen nord               | Variert rik barskog, innslag av rik sumpskog, høgstaudeskog, rik blandingsskog og edelløvsog.                                    | 195           | 195           |
| 10 | Movannsbekken              | Flommarksskog med store naturverdier, elvemusling, meandere.   | 121           | 121           |
| 11 | Svartkulp                  | Kildeskog, rik sumpskog, rik blandingsskog   | 179           | 150           |
| 12 | Linderudkollen øst         | Kalkskog   | 79            | 38            |
| 17 | Kolås                      | Kalkskog, mange rødlisteartsfunn   | 247           | 0             |
| 13 | Romsås                     | Kalkskog, sumpskog   | 82            | 75            |
| 14 | Bjørnsjøhelvetet           | Gammel granskog  | 151           | 151           |
| 15 | Skådalen                   | Kløfter, blandingsskoger og rik skog, mye variasjon.   | 481           | 432           |
| 16 | Almedalen                  | Blandingsskog og gammel barskog  | 50            | 50            |
| 18 | Nøklevann-Lutvann          | Blandingsskoger, rik barskog, gammel barskog   | 1 110         | 1 019         |
| 19 | Kjærlighetsstien           | Bekkekløft   | 55            | 0             |
|    |                            | <b>Totalt</b>  | <b>10 556</b> | <b>9 208</b>  |



Figur 39. Kartet viser 50x50 meters ruter i marka som har fått skår for skogalder (>120 år), naturtypeverdi, vernestatus og forekomst av rødlistearter. Arealer uten farge har fått 0 poeng. Korridorer er vist med grønn farge og gule omriss viser manuelt utvalgte arealer som er vurdert som særlig verdifulle. Nummer henviser til tabell 8 over. De sammenslåtte korridorene som er presentert i Figur 35 er vist med grønn farge i kartet.

### TEGNFORKLARING

Verdifulle skogområder

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

Viktige korridorer

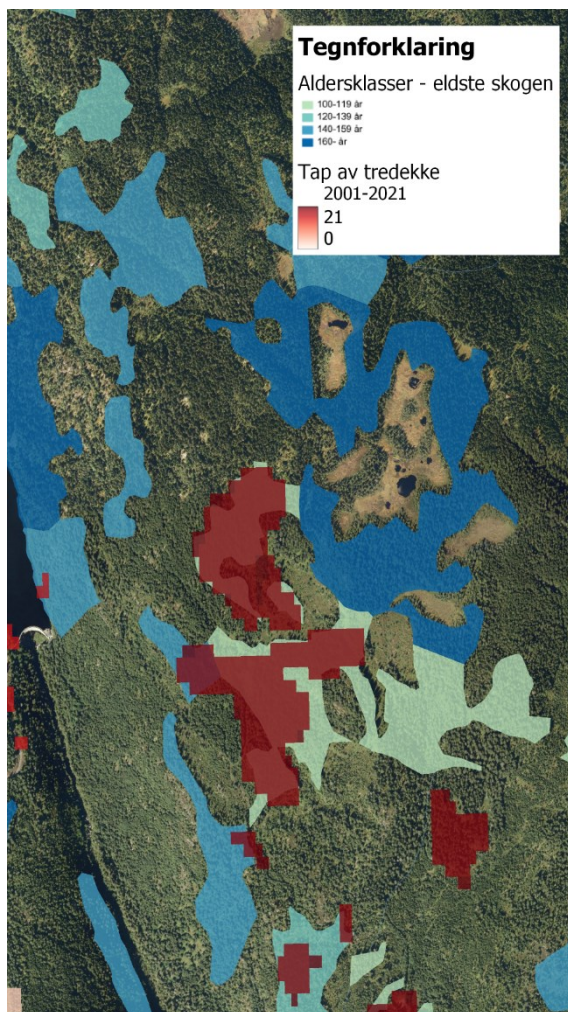
Vannareal

Særlig viktige skogarealer for biologisk mangfold



## 5 Diskusjon

De innledende kapitlene dokumenterer at skogen i Oslo kommune gjennom mange hundre år er blitt sterkt påvirket av skogbruk, og uttaket av tømmer har gått sterkt ut over den naturlige sammensetningen av arter som opprinnelig fantes i urørt skog. I dag finnes ingen helt urørte områder igjen uten menneskelig påvirkning, selv på de bratteste og mest utilgjengelige steder. Det finnes imidlertid ca. 10-20 % igjen av arealer som i mindre grad er utsatt for flateskogbruk og i den forstand kan defineres som naturskog eller som i hvert fall antas å ha en del naturskogskvaliteter. Mange tidligere dokumenterte arter fra Marka finnes sannsynligvis ikke lenger der, og nyere kartlegginger påviser svært få funn av rødlistede arter som naturlig finnes i regionen. Selv om inngangsverdien for å kartlegge gammel skog er lagt ganske lavt er kun 6,5 % av skogen i Marka avgrenset som naturtyper etter DN-håndbok 13. Mens noen områder har en ganske høy tetthet og arealdekning av naturtyper lokaliteter er det også ganske store arealer som helt mangler naturtyper lokaliteter fordi de er hardt påvirket. Om Marka deles inn i 1x1 km store ruter er 113 av 407 ruter helt tomme for naturtyper lokaliteter. Røde og lilla farger i Figur 23 viser hvor det er svært glissent med registrerte naturtyper lokaliteter. Naturskog i form av ikke tidligere flatehogd skog finnes i all hovedsak innenfor naturtyper lokaliteter og verneområder, men vi forventer at noen arealer også finnes utenfor disse og disse bør identifiseres og undersøkes bedre.



Figur 40. Kartet viser kartlaget «Den eldste skogen» med blå og grønne farger (NIBIO) og nylige hogster med brun farge (Global Forest Watch).

I Stortingsmelding 6 (2016-2017) Verdier i vekst — Konkurransedyktig skog- og trenæring (Landbruks- og matdepartementet 2016), framgår det at den eldste skogen skal finnes og gis en god forvaltning. Dette følges opp i rapporten «Den eldste skogen og nøkkelbiotopene» i 2021 (Landbruks- og matdepartementet 2021), hvor ett av resultatene er et interaktivt kart presentert i [Kilden](#) over skog eldre enn 100 år. Dersom det med «god forvaltning» menes noe annet enn flatehogst er det viktig at de ansvarlige hos skogeierne samt Regionkontor landbruk og Statsforvalteren i Oslo og Viken, som behandler hogstøknader, bruker dette kartlaget aktivt. En svært høy andel av dagens innmeldte hogster på privat grunn er flatehogst, og dersom man ønsker en annen forvaltning av den eldste skogen må man som et minimum vurdere alternativ hogstform eller ikke anbefale hogst. Figur 40 viser bestand av den eldste skogen på Heikampen med blå og grønne flater overlappende med rødbrune felter som angir områder der det er gjennomført flatehogst. Figur 41 viser et nylig tatt bilde av «den eldste skogen». «God forvaltning» som Stortinget omtaler er ikke definert, hverken i stortingsmeldingen eller i rapporten til Landbruks- og matdepartementet. Det står kun at forvaltningstiltak må beskrives i skogbruksplan. Disse arealene og øvrige lignende arealer er sjeldne i Marka, særlig på privat grunn. Det bør derfor være et mål å finne disse arealene, vurdere om de burde vært avgrenset som nøkkelbiotoper/naturtyper lokaliteter uten hogst eller om de bør underlegges lukkede

hogstformer. Dette bør utføres uavhengig av om de ligger innenfor eller utenfor tegnede korridorer. Innenfor korridorene bør det imidlertid være et stort mål at hogst skjer med lukkede hogstformer og ikke flatehogst. MiS-kartleggingen i kommuneskogen viser at det er stort overlapp mellom «den gamle skogen» kartet og avgrensning av livsmiljøet gamle trær hvor et gitt antall trær av gran f.eks. skal være over 150 år og for furu over 200 år. Det er imidlertid ganske vilkårlig hvilken aldersklasse i «den gamle skogen» kartet disse livmiljøfigurene overlapper med. På Høgåsen i Sørkedalen viser «den gamle skogen» kartet at skogen er mellom 100 og 139 år fordelt på to aldersklasser. Målinger i felt viser imidlertid at de eldste granene er hele 350 år gamle og mange er over 200 og 250 år. Det er også en del MiS-areal som ikke overlapper med den «den gamle skogen» kartet og motsatt. Det er ikke alltid enkelt å overføre gjennomsnittsdata for bestandsdata og satelittmålinger til hva som er funksjonell gammelskog i skoglandskapet. «Den gamle skogen» kartet bør derfor brukes med varsomhet og ikke som noen uttømmende kilde for hvilke arealer som kan ha verdifulle gammelskogs kvaliteter.



Figur 41. Viser hogst i «Den eldste skogen» i Nordmarka. Er dette god forvaltning av den eldste skogen og i tråd med Stortingets intensjoner?

## Forvaltning av korridorer

Korridorene utgjør et betydelig areal, selv etter at verneområder, naturtypelokaliteter og våtmark m.m. er trukket fra. Vi konkluderer i denne rapporten ikke med at de presenterte korridorene er absolutte, men de må sees på som et innspill til den planprosessen kommunen er inne i. Vi har ikke fått noen begrensninger i areal eller utstrekning og har forsøkt å la oss styre av hva som vil være gunstig for ivaretagelse av skognaturen og de artene som er knyttet til denne. For at korridorene skal kunne ha funksjon som spredningsveier og leveområder for et bredt spekter av skoglevende arter må de forvaltes

på en god måte. Det betyr at korridorene på sikt må få kvaliteter som gjør det mulig for artene både å leve i dem og spre seg gjennom dem. For at en vedlevende art av et insekt, mose eller sopp skal kunne bruke korridoren for å flytte seg gjennom landskapet må korridoren inneholde både stående og liggende død ved i riktig nedbrytningsstadiet, dimensjon og treslag, og disse elementene må være i en innbyrdes avstand som gjør det rimelig sannsynlig at artene klarer å nå dem. Da må trær av ulike treslag få lov til å bli gamle og dø innenfor korridoren, og det kan eventuelt skapes død ved gjennom å etterligne naturlige prosesser som for eksempel skogbrann eller ringbarking og skading av trær i områder som har svært lite død ved og hule trær. Jo større kvalitetene for arter er innenfor korridorer og landskapet generelt jo mer vil disse arealene avbøte for isolasjonen og størrelsen til de mindre og spredte naturtypelokalitetene. 66 % av funnene (1008 funn) og 74 % (126 arter) av de 170 ulike artene vi har vurdert i denne studien ligger innenfor korridorene. Det kunne vært en mulighet for å bruke artene som utgangspunkt for å tegne korridorer, men vi har liten kunnskap om arter i Marka generelt, status for mange funn er usikre og det er vist at mange er funnet innenfor naturtypelokaliteter som er brukt for å lage korridorer. At så pass mange funn og ulike arter er fanget opp i korridorene viser at naturgrunnlag og viktige skogegenskaper for rødlistede arter er fanget opp i korridorene og tilhørende viktige biotoper.

Jo mindre spesialiserte arter som skal bruke korridoren, desto større påvirkning i form av hogst kan den tåle. For elg eller vanlig kvistlav er det kanskje nok at andelen stående trær er høy nok, mens det ikke er så viktig at korridoren har spredte dødvedelementer. Vi har i denne rapporten ikke hatt mulighet til å komme med detaljerte forslag til behandlingsform innenfor korridorene, men slår fast at flateskogbruk er svært lite egnet innenfor korridorer om de skal kunne få ønsket funksjon på sikt for de mange artene den skal betjene. Naturpanelet og klimapanelet slår begge fast at skogbruket må legges om fra flateskogbruk til lukkede hogstformer om mål for bevaring av biologisk mangfold skal nås og for å sikre at fremtidens skog er bedre tilpasset et klima i stor forandring. Det bør derfor fortsatt jobbes med hvordan skogen inne i korridorene skal behandles med formål om å skape robuste og varierte skoger. Oslo kommunes skoger har trolig allerede kommet langt på vei med sin Oslohogst (det vil si hovedsakelig lukkede hogstformer), men også ved denne hogstformen må det innenfor korridorene være et enda sterkere fokus på å skape gammelskogselementer og strukturer, unngå at skogen blir for glissen, samt skape mer varierte bestander med høyere løvtreandel. Bendiksen m.fl. (2014) fant ut at brede kantsoner med naturskogskarakter synes å fungere som levested for en rekke arter, inkludert visse rødlistede arter. Studien indikerer at arter kan komme inn i et fragmentert og aktivt drevet skoglandskap i en skala på noen km, men at det kan ta tid og være avhengig av om spesialiserte arters krav til dødvedkvalitet vil være tilfredsstillende.

Det tar selvsagt tid å lage gammelskogselementer, men det må legges inn i planene hvor man ønsker å være om 50 og 100 år. Generelt vil ganske store deler av korridorene ha et restaureringspreg med svært ung skog, plantasjer, hogstfelt m.m. Kunnskap om restaurering av skog og våtmark (myr og sumpskog) bør brukes for å nå målsettingene man har innenfor nettverket av korridorer. Dette gjelder særlig for de delene av korridorene som har svake forbindelser, se Figur 30 og Figur 32. NINA har i sin rapport for vurdering av Nasjonalpark i Østmarka skrevet litt om restaurering av yngre skogbestand, våtmark og bruk av kontrollert skogbrann som restaureringsmetode (Bendiksen et al. 2021).

Analyser av korridorene som er tegnet viser at variasjon i høydelag, eksposisjon, helning, skogtyper, berggrunn og løsmasser er godt og proporsjonalt representert. Disse egenskapene er nøkkelfaktorer som forklarer mye av artssammensetningen som naturlig vil finnes i et skoglandskap. Siden skogene har vært hardt utnyttet i mange hundre år er det bruken og ikke den naturgitte variasjonen som i første rekke forklarer dagens utbredelse av mange skoglevende arter på store deler av arealet. I møte med et endret klima vil det være enda mer avgjørende å skape varierte skoger som favner mye av den naturgitte variasjonen for at så mange arter som mulig kan overleve på lang sikt. Korridorene som er foreslått i dette prosjektet bør favne all den naturvariasjonen som skal til for på sikt å skape de kvalitetene som



artsmangfoldet er avhengig av for en langsiktig overlevelse. Skogen i korridorene vil også kunne ha, eller få, en del kvaliteter som i mindre grad er representert i de sluttete gran- og furuskogene. Det gjelder særlig kvaliteter knyttet til løvskog som etablerer seg etter at skogen åpnes etter lukkede hogstformer. Mange arter av f.eks. sommerfugler liker varme halvåpne skoger. Korridorer med halvåpen skog som har innslag av gamle trær og død ved vil komplettere de verdiene som ofte er avgrenset som naturtypelokaliteter.

For små områder som kan være utsatt for kanteffekter vil det være naturlig å se på om områdene kan utvides eller omsluttet av lukkede hogstformer for å avbøte på negative kanteffekter. Svært mange naturtypelokaliteter er så små at de ville ha stor nytte av å få en mer stabil skog rundt seg med et opprettholdt tresjikt over tid. Det vil kunne sikre at områdene med det potensielt største mangfoldet av gammelskogsarter kan overleve innenfor lokaliteten og bidra til spredning til øvrige områder gjennom nettverket av korridorer. Ved utarbeidelsen av korridorene har vi lagt vekt på å favne om så mange naturtypelokaliteter som mulig og særlig områder med høy tetthet av slike. Svært mange slike lokaliteter vil derfor være sikret en buffer og bedre konektivitet med andre lokaliteter dersom skogbehandlingen innenfor korridoren blir tilpasset naturverdiene. For å fange et bredt spekter av ulike nisjer i et landskap vil det være en fordel med mange små lokaliteter på bekostning av få store. De store lokalitetene har imidlertid egenskaper som de små ikke har. Vi tror at fordelingen av store og små lokaliteter, av verneområder og naturtypelokaliteter er rimelig god i Marka og at eventuelle uheldige sider ved denne fordelingen også vil kunne forbedres gjennom god forvaltning av korridorene. Med god forvaltning menes også styrking av verneområder og eventuelt opprettelse av nye verneområder, med utgangspunkt i de største og mest verdifulle kartlagte naturtypelokaliteter.

Hele 80 % av verneområdene og naturtypelokalitetene inngår i korridorene. Lokaliteter som ikke inngår bør behandles som viktige områder, som regel uten behov for skjøtsel. Forslaget om styrking av små lokaliteter (bufferzone) gjelder uavhengig av om de ligger innenfor eller utenfor en korridor. Arealer som har fått påvist svært lav tetthet av kartlagte naturtypelokaliteter bør vurderes for restaurering om man ønsker en jevnere fordeling av lokaliteter i landskapet.

Gammelskogen som til sammen utgjør korridorene, er en blanding av naturreservater (vernet etter naturmangfoldloven), friluftslivsområder (vern med hjemmel i markaloven), kommunalt administrativt vernede bevaringsskoger, naturtypelokaliteter og nøkkelbiotoper etter MiS, samt restområder som av topografiske årsaker (tungt tilgjengelige) eller mer tilfeldige årsaker ikke har blitt hogd i nyere tid. Det er viktig at alle disse områdene blir sikret mot hogstinngrep.

Spesielt viktige som gammelskogskjerner i eller nær korridorene er de større naturreservatene og enkelte andre gjenstående gammelskogsområder (evt. store naturtypelokaliteter eller samling av slike). Disse er viktige i kraft av sin robusthet i form av størrelse, små kanteffekter og oftest stort biologisk mangfold inkludert mange rødlisteartsforekomster.

Naturvernforbundet i Oslo og Akershus har i flere år jobbet med å utarbeide en korridor i deler av Nordmarka (Tollefsen 2022). Vi ser at våre analyser og kunnskap om kvalitetene i Marka har gitt noe av det samme resultatet som de kom frem til. Denne rapporten er også mer detaljert enn vår rapport når det gjelder å dokumentere kvaliteter i de ulike delene av korridoren.

Kommuneplanen har bestemmelser for hvordan naturtypelokaliteter skal prioriteres opp mot andre samfunnsbehov i saker som behandles etter plan- og bygningsloven. Etablering av korridorer uten på forhånd å ha sikret de kartlagte og viktigste naturobjektene virker lite formålstjenlig. Det bør avklares hvordan naturtypelokaliteter i Marka skal sikres uavhengig av hvilken verdi de er gitt i dag. De representerer de 6,5 % viktigste arealene for skognaturen i Marka, og vi vurderer det slik at alle i utgangspunktet er viktige, særlig om det planlegges korridorer i landskapet for å binde disse sammen.

## Områder med særlig store naturverdier

I kap. 4.4 ble det utført en teknisk øvelse for å se hvilken skår for naturverdi et areal på 50x50 meter fikk når vi vurderte innhold av et utvalg av rødlistearter, naturtypeverdi (A, B og C verdi), reservatstatus og skogalder. Resultatet viser at naturverdiene i marka er svært klumpvis fordelt og at det er svært små arealer som har større naturverdi utenfor naturtypelokalitetene og naturreservatene. Kun drøyt 12 % av arealet fikk en skår som var 2 eller høyere, noe som sammenfaller mye med arealet av naturtypelokaliteter og naturreservater. Det er derfor også som regel et lite potensial for å utvide naturtypelokalitetene med ytterligere skogareal med høy kvalitet. Denne typen overlagsanalyser kan være nyttige for mange formål, men er avhengige av god og arealdekkende informasjon om relevante egenskaper ved skogen. Denne informasjon er ofte ikke tilgjengelig, f.eks. er den reelle utbredelsen av rødlistearter dårlig kjent, mens kunnskapen om de viktigste naturtypelokalitetene og deres verdi er langt bedre kjent. En stor andel av rutene med den høyeste skåren ligger innenfor korridoren som er utarbeidet. Dette er naturlig da mange av de samme parameterne er brukt.

Det er også gjort en manuell vurdering av hvor arealer med særlig store naturverdier finnes. Her har vi i tillegg til parameterne bruk over brukt den erfaringen som biologen har. Det har også vært fokus på de særlig artsrike og spesielle naturtypene med de antatt beste utformingene av en type skog. 19 områder med et samlet areal på drøyt 10 km<sup>2</sup> ble avgrenset. En stor del av dette arealet ligger innenfor korridoren, noe som også er naturlig da mye av de samme egenskapene er brukt når utvalget er gjort. Tilrettelegging av skogbruket for å ta større hensyn innenfor korridorene vil altså være med på å styrke verdiene i disse 19 områdene og alle andre naturtypelokaliteter som ligger helt eller delvis innenfor et korridor areal.

## 5.1 Behov for et bedre kunnskapsgrunnlag

Selv om vi har mye god kunnskap om naturverdiene i Marka er det et klart behov for å forbedre kunnskapsgrunnlaget slik at forvaltningen kan bli så effektiv og målrettet som mulig. I naturmangfoldlovens § 9 om kunnskapsgrunnlaget heter det «*Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet*». Markaloven gir det offentlige en større innflytelse over hogst på privat grunn enn det som ellers er tilfelle i Norge. Prinsippet om at kunnskapsgrunnlaget må stå i forhold til risikoen for skade på naturmangfoldet er viktig. Vi har påvist i denne rapporten at store deler av Marka har svært påvirket skog som er godt inne i sin andre runde med flatehogster. For de som skal avgjøre hvordan videre hogst skal utføres vil det i fremtiden være av avgjørende viktighet for artsmangfoldet at man skiller mellom tidligere flatehogd skog og mer naturnær skog som ikke tidligere er flatehogd. Det er ikke nok å kun forholde seg til eksisterende registrerte biotoper, men det må innhentes ytterligere informasjon om øvrige deler av skogen for å kunne ta gode beslutninger. Flatehogst utgjør en svært stor og negativ påvirkning på biologisk mangfold, særlig om naturskog hugges. Skog som har en hogstsyklus på 55 til 80 år har en svært begrenset funksjon for de fleste kontinuitetsavhengige arter (Reiso og Jensen 2022).

Vi ser også et stort behov for å styrke kunnskapsgrunnlaget for artsmangfoldet i Marka slik at vi får et bedre verktøy for å måle konkret hvordan hogst, vern og skjøtsel av skog påvirker artsmangfoldet. Følgende konkrete tiltak foreslås for et bedret kunnskapsgrunnlag:

- MiS-kartleggingen i Oslo kommunes skoger, Nordmarka (Blindheim et al. 2022) i 2022 avslørte at mye gammel gran- og furuskog ikke tidligere var avgrenset som viktige naturtyper selv om de utgjør viktig ikke tidligere flatehogd skog. En bedre undersøkelse av all skog som er over 80-

100 år bør gjennomføres for å få bedre kunnskap om gjenværende naturskog slik at denne kan forvaltes på best mulig måte. I denne sammenheng viser «den gamle skogen» kartene som NIBIO har utviklet å ikke være gode nok for å peke ut disse skogene. Flere undersøkelser av dekker feil ved disse og at det kan være mange svært viktige og funksjonelle gammelskoger som ikke er fanget opp i kartet og en del ungskoger som ikke burde vært med i kartet.

- Kartlegging av foreslåtte korridorer eller de korridorene som kommunen ønsker å satse på.
- Kartlegging av arter av sopp, moser, lav og insekter, i første rekke, for å få en god kunnskapsstatus over artsmangfoldet. Det er artene vi til syvende og sist må måle forvaltningen av naturen opp mot. Overlever de det rådende forvaltningsregimet eller gjør de det ikke?

## 5.2 Usikkerhet

Det er gjort en rekke kvalitative vurderinger når korridorer er utformet. Arealer som opplagt ikke burde vært med innenfor korridorer kan derfor ha blitt med. Det kan være dyrket mark, hytter og annet og evt. skogområder som enten ikke er tatt med eller ekskludert på grunn av for lav oppløsning i de data som er brukt. Digitalisering av korridorer er gjort på en ganske grov målestokk, noe som gjør at nøyaktigheten på detaljert skala i kartene kan virke unøyaktig. Kvaliteten på satellittdata vil være noe begrensende på kvaliteten av kartanalysene som er gjort. Vi har ikke den fulle oversikt over faktisk utbredelse av arter og naturtyper. Vi har i hele prosjektet forholdt oss til eksisterende data og deres kvalitet. Særlig mangelfulle artsdata med god presisjon gjør det vanskelig å bruke arter på en god måte over hele skogarealet i kommunen.

## 6 Referanser

- Andersen, G. 2021. Nytt skogbruk! Ford forlag, Oslo.
- Artsdatabanken. 2021a. Norsk rødliste for arter 2021. <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/>
- Artsdatabanken. 2021b. Påvirkningsfaktorer. Norsk rødliste for arter 2021. <https://artsdatabanken.no/rodlisterforarter2021/Resultater/Pavirkningsfaktorer>
- Artsdatabanken. 2021c. Status for truede arter i skog. Norsk rødliste for arter 2021. <https://www.artsdatabanken.no/rodlisterforarter2021/fordypning/statusfortruaarteriskog>
- Barton, D. N. 2015. Naturen i Oslo er verdt milliarder. Verdsetting av urbane økosystemtjenester fra grønnstruktur. NINA Rapport 1113, s.21. NINA. Oslo. <https://brage.nina.no/nina-xmlui/bitstream/handle/11250/2371359/1113.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Bendiksen, E. 2016a. Naturverdier for lokalitet Motjern, registrert i forbindelse med prosjekt Kalkskog 2016. Narin faktaark. Biofokus/NINA. Oslo. [http://lager.biofokus.no/omraadebeskrivelser/Kalkskog2016\\_Motjern.pdf](http://lager.biofokus.no/omraadebeskrivelser/Kalkskog2016_Motjern.pdf)
- Bendiksen, E. 2016b. Røverkollen-Steinbruvann, registrert i forbindelse med prosjekt Frivilligvern 2016. Narin faktaark. Biofokus/NINA. Oslo. [http://lager.biofokus.no/omraadebeskrivelser/Frivilligvern2016\\_Roeverkollen-Steinbruvann.pdf](http://lager.biofokus.no/omraadebeskrivelser/Frivilligvern2016_Roeverkollen-Steinbruvann.pdf)
- Bendiksen, E. 2019. Kampen for å bevare gammelskogen. Pages 133-141 in M. Lindholm, editor. Leve Lillomarka. Lillomarkas venner, Oslo.
- Bendiksen, E., Bakkestuen, V., Brandrud, T. E., et al. 2021. Naturverdier i Østmarka. Vurdering av Østmarkas naturverdier i henhold til naturmangfoldlovens krav til nasjonalpark. NINA Rapport 1945. NINA. Oslo. <https://brage.nina.no/nina-xmlui/bitstream/handle/11250/2725400/ninarapport1945.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bendiksen, E., Sverdrup-Thygeson, A., Bergsaker, E., et al. 2014. Miljøhensyn i skog. Relativ betydning av naturreservater, nøkkelbiotoper, livsløpstrær og kant-soner. NINA Rapport 863, s.120. NINA. Oslo. <https://brage.nina.no/nina-xmlui/handle/11250/2372332>
- Bendiksen, E. S., P. H. 1992. Flora og vegetasjon på Røverkollen forslag til vern av Ravnkollen, Røverkollen og Båndkallåsen. Miljøetaten i Oslo og Akershus.

- Blindheim, T. 2020a. Naturverdier for lokalitet Slattumsrøa NR sør, registrert i forbindelse med prosjekt Fuktskog 2019. Narin-faktaark, s.9. Biofokus. Oslo. [http://lager.biofokus.no/omraadebeskrivelser/Fuktskog2019\\_SlattumsroeaNRsoer.pdf](http://lager.biofokus.no/omraadebeskrivelser/Fuktskog2019_SlattumsroeaNRsoer.pdf)
- Blindheim, T., Bendiksen, E., Olsen, K. M., et al. 2003. Kartlegging av naturtyper i Oslo kommune 2002. Siste Sjanse-notat 2003-2, s.63. Siste Sjanse. [http://lager.biofokus.no/sis-rapport/sistesjansenotat\\_2003-2.pdf](http://lager.biofokus.no/sis-rapport/sistesjansenotat_2003-2.pdf)
- Blindheim, T., Hertzberg, M. og Jansson, U. 2022. Kartlegging av MiS livsmiljøer i Oslo kommunes skoger, Nordmarka, 2020. Biofokus rapport 2022-010, s.53. Stiftelsen Biofokus. Oslo. <http://lager.biofokus.no/biofokus-rapport/biofokusrapport2022-010.pdf>
- Blindheim, T. og Korbøl, A. 2005. Biologi- og friluftslivsverdier innenfor Oslo kommune sine skogeierdommer, sammenstilling av data. Siste Sjanse rapport 2005-9, s.79. Siste Sjanse. [http://lager.biofokus.no/sis-rapport/sistesjansenrapport\\_2005-9.pdf](http://lager.biofokus.no/sis-rapport/sistesjansenrapport_2005-9.pdf)
- Blindheim, T. og Lønnve, O. J. 2017. Kvalitetssikring av naturtypelokaliteter i skog i Oslo kommune 2016. BioFokus-notat 2017-8. BioFokus. <http://lager.biofokus.no/biofokus-notat/biofokusnotat2017-8.pdf>
- Blindheim, T. r. 2020b. Kartlegging av fuktskog i Oslo, Akershus, Østfold og Trøndelag i 2019. BioFokus-rapport 2020-10, s.45. BioFokus. Oslo. <http://lager.biofokus.no/biofokus-rapport/biofokusrapport2020-10.pdf>
- Brandrud, T. E., Bratli, H. og Sverdrup-Thygeson, A. 2010. Dokumentasjon av sopp, lav og insekter etter Frolandsbrannen. Norsk institutt for skog og landskap. Oppdragsrapport 06/2010. NIBIO. Ås. <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2657173/SOL-Oppdragsrapport-2010-06.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Byrådet i Oslo. 2019. Plattform for byrådssamarbeid mellom Arbeiderpartiet, Miljøpartiet De Grønne og Sosialistisk Venstreparti i Oslo 2019-2023. s.50. Byrådet i Oslo kommune. Oslo. <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13346154-1573659611/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Politikk/Byr%C3%A5det/Oslos%20byra%CC%8Adserkl%C3%A6ring%202019-2023.pdf>
- Bøhm, T. 1996. Ellingsrud gård – tidlig industrireisning i de gyldne spekulasjonsår rundt attenårhundreskiftet. Pages 32-41 Årbok 1996. Groruddalen historielag, Oslo.
- Direktoratet for Naturforvaltning. 2007. Kartlegging av naturtyper - verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13. 2. utgave 2006 (oppdatert 2007). DN-håndbok 13. Direktoratet for Naturforvaltning. Trondheim. [https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/dirnat2/attachment/54/handbok-13-080408\\_low.pdf](https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/dirnat2/attachment/54/handbok-13-080408_low.pdf)
- Edman, M., Gustafsson, M., Stenlid, J., et al. 2004. Abundance and viability of fungal spores along a forestry gradient - responses to habitat loss and isolation? *Oikos* **104** (1):35-42.
- Esseen, P. A., Jansson, U. og Nilsson, M. 2006. Forest edge quantification by line intersect sampling in aerial photographs. *Forest Ecology and Management* **230**:32-42.
- European Commission. 2021. Land use and forestry regulation for 2021-2030. [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/forests-and-agriculture/land-use-and-forestry-regulation-2021-2030\\_en#eus-commitment](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/forests-and-agriculture/land-use-and-forestry-regulation-2021-2030_en#eus-commitment)
- Forman, R. T. T. og Godron, M. 1996. *Landscape Ecology*. John Wiley Sons Ltd, New York.
- Framstad, E., Blumentrath, S., Erikstad, L., et al. 2012. Naturfaglig evaluering av norske verneområder. Verneområdenes funksjon som økologisk nettverk og toleranse for klimaendringer. NINA Rapport 888. NINA. Oslo. <https://brage.nina.no/nina-xmlui/bitstream/handle/11250/2643056/888.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Framstad, E., Bryn, A., Dramstad, W., et al. 2018. Grønn infrastruktur. Landskapsøkologiske sammenhenger for å ta vare på naturmangfoldet. NINA Rapport 1410. NINA. Oslo. <https://brage.nina.no/nina-xmlui/bitstream/handle/11250/2495195/1410.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Hahn, K. og Christensen, M. 2004. Dead Wood in European Forest Reserves-A Reference for Forest Management. Monitoring and Indicators of Forest Biodiversity in Europe-From Ideas to Operationality, *EFI Proceedings* **51**:181-191.
- Haugan, R. 1996. Arealandel av kontinuitetspregete granskoger rundt Oslo. NOA--rapport 1996-2, s.1-33. Siste Sjanse. <http://biolitt.biofokus.no/rapporter/noarapport1996-2.pdf>
- Haugan, R. 2013. Kartlegging av huldrestylokalteter i Norge. Rapport til Fylkesmannen i Hedmark, s.33.
- Haugmoen, K. 1952. Utbredelsen av en del epifyttiske lav i Nordmarka og deres vannhusholdning. Hovedoppgave i botanikk, Univ. Oslo, upubl.
- Heggland, A., Blindheim, T. og Olsen, K. M. 2006. Naturverdier i Sørkedalen. Siste Sjanse rapport 2006-2, s.90. [http://lager.biofokus.no/sis-rapport/sistesjansenrapport\\_2006-2.pdf](http://lager.biofokus.no/sis-rapport/sistesjansenrapport_2006-2.pdf)

- Hilmo, O. og Holien, H. 2002. Epiphytic Lichen response to the Edge Environment in a Boreal *Picea abies* Forest in Central Norway. *The Bryologist* **105** (1):48-56.
- Høiland, K. og Bendiksen, E. 1997. Biodiversity of wood-inhabiting fungi in a boreal coniferous forest in Sør-Trøndelag County, Central Norway. *Nordic Journal of Botany* **16** (6):643-659.
- IPBES. 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat, Bonn, Germany. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>
- IPCC. 2019. Global Warming of 1.5°C. Summary for Policymakers. UK and USA. <https://doi.org/10.1017/9781009157940.001>
- Jansson, U. 2010. Utkast til handlingsplan for huldrestry (Usnea longissima). BioFokus-rapport 2010-36, s.44. BioFokus. <http://biolitt.biofokus.no/rapporter/biofokus-rapport/biofokusrapport2010-36.pdf>
- Jansson, U. 2014. Kartlegging av rikere sump- og kildeskog 2012-2013. BioFokus-notat 2014-21. Oslo. <http://lager.biofokus.no/biofokus-notat/biofokusnotat2014-21.pdf>
- Jermann, G. 2004. Løvenskiold-Vækerø. En familiebedrift gjennom 355 år.
- Klima- og miljødepartementet. 2009. Lov om naturområder i Oslo og nærliggende kommuner (markaloven). (LOV-2009-06-05-35). K.-o. miljødepartementet. Oslo. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-05-35>
- Klima- og miljødepartementet. 2015. Meld. St. 14 (2015–2016). Natur for livet — Norsk handlingsplan for naturmangfold. K.-o. miljødepartementet. Oslo. <https://www.regjeringen.no/contentassets/902deab2906342dd823906d06ed05db2/no/pdfs/stm201520160014000dddpdfs.pdf>
- Landbruks- og matdepartementet. 2016. Meld. St. 6 (2016-2017). Verdier i vekst-konkurransedyktig skog- og trenæring. s.83. Oslo. <https://www.regjeringen.no/contentassets/ddf3f9c3c3644672baa26d5d46daf543/no/pdfs/stm201620170006000dddpdfs.pdf>
- Landbruks- og matdepartementet. 2021. Den eldste skogen og nøkkelbiotopene. s.62. Oslo. <https://www.regjeringen.no/contentassets/b5129dd2a24041dc9d04418a91d8536e/rapport-den-eldste-skogen-og-nokkelbiotopene-1070834.pdf>
- Landbruks- og matdepartementet. 2022. Forskrift om skogbehandling og skogsdrift i Oslo og nærliggende kommunar (FOR-2021-09-10-2698). Oslo. <https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2021-09-10-2698?q=om%20skogbehandling%20og%20skogsdrift>
- Lange, O. L. 1952. Skogsdriften i Osloområdet. Halvorsen og Larsen forlag, Oslo.
- MacArthur, R. H. og Wilson, E. O. 1967. *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Mathismoen, O. 2018. Osloområdet drives hardest i landet. Aftenposten. <https://www.aftenposten.no/norge/i/J18JE6/osloområdet-drives-hardest-i-landet>
- Moland, T. 2006. Historien om Nordmarka gjennom de siste 200 år. Christiania forlag, Oslo.
- Mygind, L., Hartmeyer, R., Kjeldsted, E., et al. 2018. Viden om friluftslivs effekter på sundhed – resultater fra en systematisk forskningsoversigt. [www.friluftsliv.dk/publikationer](http://www.friluftsliv.dk/publikationer)
- Nilsson, M. 2005. Naturvårdsbränning. Vägledning för brand och bränning i skyddad skog. Rapport 5438. Naturvårdsverket. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5438-4.pdf>
- Norsk Friluftsliv. 2020. Ni av ti blir mindre stresset av en tur i naturen. <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/ni-av-ti-blir-mindre-stresset-av-en-tur-i-naturen?publisherId=9934295&releaseId=17885447>
- Olberg, S. og Reiso, S. 2021. Kartlegging av biller i brannpåvirket furuskog i Kongsberg 2020. BioFokus-notat 2021-6. BioFokus. Oslo. <http://lager.biofokus.no/biofokus-notat/biofokusnotat2021-6.pdf>
- Olsen, S. og Gauslaa, Y. 1991. Långskägg, *Usnea longissima*, hotad även i södra Norge. *Svensk Botanisk Tidsskrift* **85**:342-346.
- Olsen, T. og Ringnes, T. 2018. Byrådet lager verneprogram og «reparerer» Oslo-skogen: – Vil gjøre Marka villere. <https://www.aftenposten.no/oslo/i/Kv4jQo/byraadet-lager-verneprogram-og-reparerer-oslo-skogen-vil-gjore-marka-villere>
- Oslo kommune. 1992. Biologiske registreringer i Oslo kommunes skoger kart og vedlegg.
- Oslo kommune. 2018. Mål og retningslinjer for forvaltning og drift av Oslo kommunes skoger 2018-2027. Oslo kommune. <https://tjenester.oslo.kommune.no/ekstern/einnsyn-fillager/filtjeneste/fil?virksomhet=976819837&filnavn=byr%2F0%2Fvedlegg%2F2017023387-1954412.pdf>

- Pedersen, L. H. 2021. Økt hogst går hardt ut over bynære turområder. <https://www.nrk.no/norge/okt-hogst-gar-hardt-ut-over-bynaere-tuomrader-1.15523517>
- Reiso, S. og Jensen, H. L. 2022. For gammelskogsartene har flatehogst og nedbygging samme negative effekt. <https://forskersonen.no/debattinnlegg-flatehogst-meninger/for-gammelskogsartene-har-flatehogst-og-nedbygging-samme-negative-effekt/2094976>
- Rolstad, J., Blanck, Y. I. og Storaunet, K. O. 2017. Fire history in a western Fennoscandian boreal forest as influenced by human land use and climate. *Ecological Monographs* **87** (2):219-245. <https://doi.org/10.1002/ecm.1244>
- Rolstad, J., Gjerde, I. og Schei, F. H. 2012. Spredningsøkologi hos skoglevende kryptogamer. s.90. Skog og landskap. Ås/Bergen. [https://www.skog.no/wp-content/uploads/2016/05/spredningsokologi\\_hos\\_skoglevende\\_kryptogamer\\_2012.pdf](https://www.skog.no/wp-content/uploads/2016/05/spredningsokologi_hos_skoglevende_kryptogamer_2012.pdf)
- Røsok, Ø., Abel, K. og Blindheim, T. 2007. Kartlegging av naturtyper i Nordmarka, Oslo kommune. BioFokus-rapport 2007-3. BioFokus. <http://biolitt.biofokus.no/rapporter/biofokus-rapport/biofokusrapport2007-3.pdf>
- Shorohova, E. og Kapitsa, E. 2015. Stand and landscape scale variability in the amount and diversity of coarse woody debris in primeval European boreal forests. *Forest Ecology and Management* **356**:273-284. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112715003783>
- Statsforvalteren i Oslo og Viken. 2022. Verneforslag for nasjonalpark i Østmarka på høring. <https://www.statsforvalteren.no/nn/oslo-og-viken/miljo-og-klima/nyttvern/nasjonalpark-i-ostmarka2/verneforslag-for-nasjonalpark-i-ostmarka-pa-horing/>
- Storaunet, K. O. og Rolstad, J. 2015. Mengde og utvikling av død ved i produktiv skog i Norge - med basis i data fra Landsskogtakseringens 7. (1994-1998) og 10. takst (2010-2013). Oppdragsrapport. Norsk institutt for skog og landskap. Ås. [https://www.skog.no/wp-content/uploads/2016/05/oppdragsrapport\\_06\\_2015\\_landsskog\\_dod\\_ved.pdf](https://www.skog.no/wp-content/uploads/2016/05/oppdragsrapport_06_2015_landsskog_dod_ved.pdf)
- Storaunet, K. O. og Rolstad, J. 2020. Naturskog i Norge. En arealberegning basert på bestandsalder i Landsskogtakseringens takstomdrev fra 1990 til 2016. NIBIO Rapport 6/44/2020. s.37. NIBIO - Norsk Institutt for bioøkonomi. Ås. [https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2650496/NIBIO\\_RAPPORT\\_2020\\_6\\_44.pdf](https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2650496/NIBIO_RAPPORT_2020_6_44.pdf)
- Sverdrup-Thygeson, A. og Lindenmayer, D. B. 2003. Ecological continuity and assumed indicator fungi in boreal forest: the importance of the landscape matrix. *Forest Ecology and Management* **174** (1-3):353-363.
- Tollefsen, S. 2022. Sammenhengende villmark. Forslag til etablering av et landskapsøkologisk nettverk i Nordmarka. s.61. Naturvernforbundet i Oslo og Akershus. Oslo.
- Tønnsberg, T., Gauslaa, Y., Haugan, R., et al. 1996. The threatened macrolichens of Norway - 1995. *Sommerfeltia* **23**:1 - 258.
- United nations. 2021. The Sustainable Development Goals Report 2021. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2021.pdf>
- Vevestad, A. 1989. Det begynte med Frognerseterskogen. Oslo kommunes skoger 1889-1989. Aschehoug, Oslo.
- Vitenskapskomiteen for mat og miljø. 2022. Klimaendringer og virkninger på hovedøkosystem skog. Et norsk sammendrag basert på VKM Report 2022:15 Impacts of climate change on the boreal forest ecosystem. Vitenskapelig uttalelse fra faggruppen for fremmede organismer og handel med truede arter (CITES). Vitenskapskomiteen for mat og miljø. Oslo. [https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Flo-2/publication/364386376\\_Klimaendringer\\_og\\_virkninger\\_pa\\_hovedokosystem\\_skog\\_Et\\_norsk\\_sammendrag\\_basert\\_pa\\_VKM\\_Report\\_202215\\_Impacts\\_of\\_climate\\_change\\_on\\_the\\_boreal\\_forest\\_ecosystem/links/6350f37512cbac6a3edc0199/Klimaendringer-og-virkninger-pa-hovedokosystem-skog-Et-norsk-sammendrag-basert-pa-VKM-Report-202215-Impacts-of-climate-change-on-the-boreal-forest-ecosystem.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Flo-2/publication/364386376_Klimaendringer_og_virkninger_pa_hovedokosystem_skog_Et_norsk_sammendrag_basert_pa_VKM_Report_202215_Impacts_of_climate_change_on_the_boreal_forest_ecosystem/links/6350f37512cbac6a3edc0199/Klimaendringer-og-virkninger-pa-hovedokosystem-skog-Et-norsk-sammendrag-basert-pa-VKM-Report-202215-Impacts-of-climate-change-on-the-boreal-forest-ecosystem.pdf?origin=publication_detail)
- Zhang, D., Wang, H., Wang, X., et al. 2000. Accuracy assessment of the global forest watch tree cover 2000 in China. *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf.* **2020** (87).

# Vedlegg 1

Naturtyper og naturtypeutforminger kartlagt etter DN-håndbok 13 i Marka i Oslo kommune.

| Naturtype, skog                             | Utforming                       | Verdi (areal daa) |               |               | Totalt        |
|---|---------------------------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|
|   |                                 | A                 | B             | C             |               |
| Gammel barskog                              | Fattig sumpskog                 |                   | 10,85         |               | 10,8          |
|   | Furuskog                        |                   | 26,28         | 308,65        | 334,9         |
|   | Gammel furuskog                 |                   | 23,82         | 194,62        | 218,4         |
|   | Gammel granskog                 | 1604,94           | 2128,97       | 1304,17       | 5038          |
|   | Granskog                        | 627               | 1302,5        | 229,99        | 2159          |
|   | (tom)                           | 166,44            | 435,6         | 514,33        | 1116          |
| <b>Gammel barskog Totalt</b>                |                                 | <b>2398</b>       | <b>3928</b>   | <b>2551</b>   | <b>8878</b>   |
| Gammel granskog                             | Gammel høyereliggende granskog  |                   | 22,52         |               | 22,5          |
|   | Gammel lavereliggende granskog  |                   | 26,73         |               | 26,7          |
|   | Gammel lavlandsgranskog         | 262,91            | 1556,58       | 112,67        | 1932,1        |
| <b>Gammel granskog Totalt</b>               |                                 | <b>262,91</b>     | <b>1605,8</b> | <b>112,6</b>  | <b>1981,4</b> |
| Gammel furuskog                             | Gammel lavlandsfuruskog         |                   | 259,6         | 2,26          | 261,8         |
|   | Gammel solvarm bergfuruskog     |                   |               | 1,73          | 1,7           |
| <b>Gammel furuskog Totalt</b>               |                                 |                   | <b>259,6</b>  | <b>3,99</b>   | <b>263,6</b>  |
| Rik blandingsskog i lavlandet               | Boreonemoral blandingsskog      |                   | 106,4         |               | 106,4         |
|   | Sørboreal blandingsskog         | 561,89            | 208           | 68,66         | 838,5         |
|   | (tom)                           | 153,72            | 22,3          |               | 176           |
| <b>Rik blandingsskog i lavlandet Totalt</b> |                                 | <b>715,61</b>     | <b>336,8</b>  | <b>68,66</b>  | <b>1121</b>   |
| Bekkekløft og bergvegg                      | Bekkekløft                      |                   | 20,8          | 22,69         | 43,4          |
|   | Bergvegg                        |                   | 15            |               | 15,0          |
|   | (tom)                           | 12,0              | 168,4         |               | 180,5         |
| <b>Bekkekløft og bergvegg Totalt</b>        |                                 | <b>12,0</b>       | <b>204,2</b>  | <b>22,69</b>  | <b>239</b>    |
| Flommarksskog                               | Flompåvirket oreskog            |                   |               | 0,22          | 0,22          |
|   | (tom)                           | 77,43             | 39,59         |               | 117,02        |
| <b>Flommarksskog Totalt</b>                 |                                 | <b>77,43</b>      | <b>39,59</b>  | <b>0,22</b>   | <b>117,24</b> |
| Gammel boreal lauvskog                      | Gammel bjørkeskog               |                   |               | 7,37          | 7,37          |
|   | Gammelt ospeholt                |                   | 21,72         |               | 21,72         |
|   | (tom)                           |                   | 52            | 9,82          | 61,82         |
| <b>Gammel boreal lauvskog Totalt</b>        |                                 |                   | <b>73,72</b>  | <b>17,19</b>  | <b>90,91</b>  |
| Gammel fattig edellauvskog                  | (tom)                           |                   |               | 4,73          | 4,73          |
| <b>Gammel fattig edellauvskog Totalt</b>    |                                 |                   |               | <b>4,73</b>   | <b>4,73</b>   |
| Gammel lauvskog                             | Gamle ospeholt                  |                   |               | 0             | 0             |
|   | Gammelt ospeholt                |                   | 13,69         | 8,29          | 21,98         |
|   | (tom)                           | 49,78             | 166,81        | 146,22        | 362,81        |
| <b>Gammel lauvskog Totalt</b>               |                                 | <b>49,78</b>      | <b>180,5</b>  | <b>154,51</b> | <b>384,79</b> |
| Gammel lavlandsblandingsskog                | Boreonemoral gran-blandingsskog |                   | 75,63         |               | 75,63         |
| <b>Gammel lavlandsblandingsskog Totalt</b>  |                                 |                   | <b>75,63</b>  |               | <b>75,63</b>  |
| Gammel sump- og kildeskog                   | Gammel gran- og bjørkesumpskog  |                   |               | 98,78         | 98,78         |
|   | Gammel gransumpskog             |                   |               | 10,16         | 10,16         |
| <b>Gammel sump- og kildeskog Totalt</b>     |                                 |                   |               | <b>108,94</b> | <b>108,94</b> |
| Gammel sumpskog                             | Gammel oresumpskog              |                   |               | 11,94         | 11,94         |
| <b>Gammel sumpskog Totalt</b>               |                                 |                   |               | <b>11,94</b>  | <b>11,94</b>  |
| Gråor-heggeskog                             | Flommarksskog                   | 44,02             | 150,26        | 6,45          | 200,73        |
|   | Liskog/ravine                   | 6,65              |               |               | 6,65          |
|   | Liskog/raviner                  |                   |               | 14,26         | 14,26         |

|  |   |        |        |        |        |
|--|---|--------|--------|--------|--------|
|  | (tom)                                   |        | 347,57 | 47,4   | 394,97 |
| Gråor-heggeskog Totalt                       |   | 50,67  | 497,83 | 68,11  | 616,61 |
| Kalkbarskog                                  | Urterik kalkfuruskog                    | 263,01 |        |        | 263,01 |
| Kalkbarskog Totalt                           |   | 263,01 |        |        | 263,01 |
| Kalkedellauvskog                             | (tom)                                   |        | 4,87   |        | 4,87   |
| Kalkedellauvskog Totalt                      |   |        | 4,87   |        | 4,87   |
| Kalkskog                                     | Frisk kalkfuruskog                      | 76,6   | 395,54 |        | 472,14 |
|  | Frisk kalkfuruskog<br>Tørr kalkfuruskog |        | 2,23   |        | 2,23   |
|  | Kalkgranskog                            |        | 14,97  |        | 14,97  |
|  | Lågurtkalkskog i kyststrøk              |        | 27,57  |        | 27,57  |
|  | Tørr kalkfuruskog                       | 12,28  | 8,11   |        | 20,39  |
|  | (tom)                                   | 96,05  | 180,76 | 2,45   | 279,26 |
| Kalkskog Totalt                              |   | 184,93 | 629,18 | 2,45   | 816,56 |
| Rik barskog                                  | Høgstaudegranskog                       |        | 71,37  |        | 71,37  |
|  | Lågurtfuruskog                          |        |        | 2,42   | 2,42   |
|  | Lågurtgranskog                          |        | 147,53 | 2,8    | 150,33 |
|  | (tom)                                   |        | 19,85  |        | 19,85  |
| Rik barskog Totalt                           |   |        | 238,75 | 5,22   | 243,97 |
| Rik boreal lauvskog                          | (tom)                                   |        | 25,55  | 6,73   | 32,28  |
| Rik boreal lauvskog Totalt                   |   |        | 25,55  | 6,73   | 32,28  |
| Rik edellauvskog                             | Alm-lindeskog                           | 45,69  | 54,68  | 16,23  | 116,6  |
|  | Or-askekog                              |        | 8,96   | 8,35   | 17,31  |
|  | (tom)                                   | 28,77  | 148,31 | 55,51  | 232,59 |
| Rik edellauvskog Totalt                      |   | 74,46  | 211,95 | 80,09  | 366,5  |
| Rik sump- og kildeskog                       | Boreal kildeskog                        |        | 13,47  |        | 13,47  |
|  | Rikere gransumpskog                     |        | 56,63  |        | 56,63  |
|  | Rikere løvsumpskog                      |        | 7,4    |        | 7,4    |
|  | Varmekjær kildelauvskog                 | 5,31   | 12,34  | 1,62   | 19,27  |
| Rik sump- og kildeskog Totalt                |   | 5,31   | 89,84  | 1,62   | 96,77  |
| Rik sumpskog                                 | Rik sumpskog                            | 59,51  | 132,83 | 72,1   | 264,44 |
|  | Viersump i lavlandet                    |        | 29,25  |        | 29,25  |
|  | (tom)                                   | 22,7   | 195,96 | 164,58 | 383,24 |
| Rik sumpskog Totalt                          |   | 82,21  | 358,04 | 236,68 | 676,93 |
| Rik sumpskog, kildeskog og strandskog        | Boreal kildeskog                        |        | 3,23   |        | 3,23   |
|  | Rik gransumpskog                        |        | 41,65  | 16,49  | 58,14  |
|  | Rik løvsumpskog                         | 54,04  | 64,78  | 39,21  | 158,03 |
|  | (tom)                                   |        |        | 2,34   | 2,34   |
| Rik sumpskog, kildeskog og strandskog Totalt |   | 54,04  | 109,66 | 58,04  | 221,74 |
| Skogsbekkekløft                              | Lavlands-granbekkekløft på Østlandet    |        | 55,2   | 6,26   | 61,46  |
| Skogsbekkekløft Totalt                       |   |        | 55,2   | 6,26   | 61,46  |
| Annen viktig forekomst                       | (tom)                                   | 0,71   | 11,55  | 3,42   | 15,68  |
| Annen viktig forekomst Totalt                |   | 0,71   | 11,55  | 3,42   | 15,68  |
| Totalsum                                     |   | 4 231  | 8 936  | 3 526  | 16 693 |



## Vedlegg 2

Sammenheng mellom registrerte naturtypelokaliteter kartlagt etter DN-håndbok 13 og treslags-sammensetning i SR16-laget i Marka i Oslo kommune. Areal i dekar.

| Naturtype / treslag             | Gran          | Furu         | Barblanding | Bar og løv | Løv          | Totalt        |
|---------------------------------|---------------|--------------|-------------|------------|--------------|---------------|
| <b>Naturtyper, alle</b>         | <b>11 240</b> | <b>3 572</b> | <b>548</b>  | <b>261</b> | <b>1 044</b> | <b>16 665</b> |
| Annen viktig forekomst          | 11            |              | 3           |            |              | 15            |
| Bekkekløft og bergvegg          | 133           | 83           | 11          | 4          | 6            | 236           |
| Bekkekløft                      | 30            | 3            | 8           | 2          | 0            | 43            |
| Bergvegg                        | 15            |              |             |            |              | 15            |
| Ingen utform.                   | 89            | 80           | 3           | 2          | 6            | 179           |
| Flommarksskog                   | 96            |              | 3           | 4          | 2            | 104           |
| Gammel barskog                  | 6 607         | 1 936        | 206         | 18         | 41           | 8 807         |
| Fattig sumpskog                 | 8             |              | 3           |            |              | 11            |
| Furuskog                        | 148           | 176          | 9           |            |              | 333           |
| Gammel furuskog                 | 128           | 67           | 23          |            | 0            | 218           |
| Gammel granskog                 | 3 605         | 1 216        | 120         | 11         | 37           | 4 988         |
| Granskog                        | 2 010         | 118          | 24          | 0          | 0            | 2 152         |
| Ingen utform.                   | 707           | 360          | 27          | 7          | 3            | 1 104         |
| Gammel boreal lauvskog          | 74            | 7            |             | 2          | 7            | 91            |
| Gammel bjørkeskog               | 7             |              |             |            |              | 7             |
| Gammelt ospeholt                | 22            |              |             |            |              | 22            |
| Ingen utform.                   | 45            | 7            |             | 2          | 7            | 62            |
| Gammel fattig edellauvskog      | 5             |              |             |            |              | 5             |
| Gammel furuskog                 | 83            | 167          | 12          | 2          |              | 263           |
| Gammel lavlandsfuruskog         | 83            | 165          | 12          | 2          |              | 262           |
| Gammel solvarm bergfuruskog     |               | 2            |             |            |              | 2             |
| Gammel granskog                 | 1 757         | 231          | 47          | 0          | 1            | 2 037         |
| Gammel høyereliggende granskog  | 23            |              |             |            |              | 23            |
| Gammel lavereliggende granskog  | 3             | 13           | 9           |            |              | 26            |
| Gammel lavlandsgranskog         | 1 676         | 213          | 30          | 0          | 1            | 1 920         |
| Ingen utform.                   | 55            | 6            | 8           |            |              | 69            |
| Gammel lauvskog                 | 106           | 56           | 38          | 14         | 154          | 369           |
| Gamle ospeholt                  |               |              |             | 0          |              | 0             |
| Gammelt ospeholt                | 19            | 1            | 0           | 1          | 1            | 21            |
| Ingen utform.                   | 87            | 56           | 38          | 12         | 154          | 347           |
| Gammel lavlandsblandingsskog    | 42            | 1            | 9           | 16         | 7            | 75            |
| Boreonemoral gran-blandingsskog | 42            | 1            | 9           | 16         | 7            | 75            |
| Gammel sump- og kildeskog       | 57            | 50           |             |            |              | 107           |
| Gammel gran- og bjørkesumpskog  | 47            | 50           |             |            |              | 97            |
| Gammel gransumpskog             | 10            | 0            |             |            |              | 10            |
| Gammel sumpskog                 | 2             | 7            | 3           |            |              | 12            |
| Gammel oresumpskog              | 2             | 7            | 3           |            |              | 12            |
| Gråor-heggeskog                 | 234           | 4            | 14          | 30         | 303          | 584           |
| Flommarksskog                   | 65            |              | 0           | 8          | 123          | 197           |
| Liskog/ravine                   | 6             | 3            | 0           |            | 11           | 20            |
| Ingen utform.                   | 162           | 1            | 14          | 21         | 168          | 366           |
| Kalkbarskog                     | 113           | 138          | 7           |            | 1            | 259           |
| Urterik kalkfuruskog            | 113           | 138          | 7           |            | 1            | 259           |

|  |                |               |              |              |              |                |
|--|----------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Kalkedellauvskog                             |                | 1             | 4            |              |              | 5              |
| Ingen utform.                                |                | 1             | 4            |              |              | 5              |
| <b>Kalkskog</b>                              | <b>205</b>     | <b>466</b>    | <b>34</b>    | <b>40</b>    | <b>67</b>    | <b>811</b>     |
| Frisk kalkfuruskog                           | 161            | 200           | 29           | 30           | 49           | 469            |
| Frisk kalkfuruskog                           |                | 2             |              |              |              | 2              |
| Tørr kalkfuruskog                            |                |               |              |              |              |                |
| Kalkgranskog                                 | 15             |               |              |              |              | 15             |
| Lågurtkalkskog i kyststrøk                   | 17             | 11            |              |              |              | 28             |
| Tørr kalkfuruskog                            |                | 20            |              | 0            |              | 20             |
| Ingen utform.                                | 12             | 233           | 5            | 10           | 18           | 277            |
| <b>Rik barskog</b>                           | <b>172</b>     | <b>84</b>     | <b>7</b>     | <b>8</b>     | <b>5</b>     | <b>277</b>     |
| Høgstaudegranskog                            | 58             | 4             | 5            |              | 5            | 71             |
| Lågurtfuruskog                               | 2              | 0             |              | 1            |              | 2              |
| Lågurtgranskog                               | 71             | 77            | 2            |              |              | 150            |
| Ingen utform.                                | 40             | 3             | 1            | 8            | 1            | 53             |
| <b>Rik blandingskog i lavlandet</b>          | <b>819</b>     | <b>71</b>     | <b>28</b>    | <b>48</b>    | <b>164</b>   | <b>1 130</b>   |
| Boreonemoral blandingskog                    | 21             | 15            | 11           | 9            | 48           | 105            |
| Sørboreal blandingskog                       | 654            | 44            | 10           | 32           | 78           | 818            |
| Ingen utform.                                | 144            | 12            | 7            | 7            | 37           | 207            |
| <b>Rik boreal lauvskog</b>                   | <b>2</b>       | <b>5</b>      |              | <b>6</b>     | <b>31</b>    | <b>44</b>      |
| <b>Rik boreal løvskog</b>                    |                |               |              |              | <b>12</b>    | <b>12</b>      |
| Ingen utform.                                |                |               |              |              | 12           | 12             |
| <b>Rik edellauvskog</b>                      | <b>178</b>     | <b>78</b>     | <b>3</b>     | <b>23</b>    | <b>78</b>    | <b>360</b>     |
| Alm-lindeskog                                | 95             | 17            | 2            | 0            | 2            | 116            |
| Or-askekog                                   | 2              |               |              |              | 15           | 16             |
| Ingen utform.                                | 81             | 61            | 2            | 23           | 61           | 228            |
| <b>Rik sump- og kildeskog</b>                | <b>49</b>      | <b>24</b>     | <b>4</b>     | <b>3</b>     | <b>11</b>    | <b>91</b>      |
| Boreal kildeskog                             | 13             | 1             |              |              |              | 13             |
| Rikere gransumpskog                          | 31             | 14            | 4            | 3            | 2            | 54             |
| Rikere løvsumpskog                           |                | 7             |              |              |              | 7              |
| Varmekjær kildelauvskog                      | 6              | 2             | 1            |              | 9            | 17             |
| <b>Rik sumpskog</b>                          | <b>312</b>     | <b>125</b>    | <b>98</b>    | <b>39</b>    | <b>119</b>   | <b>692</b>     |
| Rik sumpskog                                 | 137            | 64            | 46           | 6            | 8            | 261            |
| Viersump i lavlandet                         | 8              |               |              |              | 21           | 29             |
| Ingen utform.                                | 167            | 61            | 52           | 33           | 90           | 402            |
| <b>Rik sumpskog, kildeskog og strandskog</b> | <b>117</b>     | <b>40</b>     | <b>15</b>    | <b>7</b>     | <b>41</b>    | <b>220</b>     |
| Boreal kildeskog                             | 3              | 0             |              |              |              | 3              |
| Rik gransumpskog                             | 36             | 16            | 5            |              | 0            | 57             |
| Rik løvsumpskog                              | 79             | 22            | 10           | 7            | 41           | 158            |
| Ingen utform.                                |                | 2             |              |              |              | 2              |
| <b>Skogsbekkekløft</b>                       | <b>61</b>      |               |              |              |              | <b>61</b>      |
| Lavlands-granbekkekløft på Østlandet         | 61             |               |              |              |              | 61             |
| Ingen utform.                                | 4              | 0             |              | 0            | 6            | 11             |
| Rik sumpskog                                 | 4              | 0             |              | 0            | 6            | 11             |
| <b>Utenfor Naturtypelokalitet</b>            | <b>168 176</b> | <b>56 196</b> | <b>6 714</b> | <b>3 239</b> | <b>7 257</b> | <b>241 582</b> |
| <b>Totalsum</b>                              | <b>179 416</b> | <b>59 769</b> | <b>7 262</b> | <b>3 500</b> | <b>8 300</b> | <b>258 247</b> |

# Biofokus

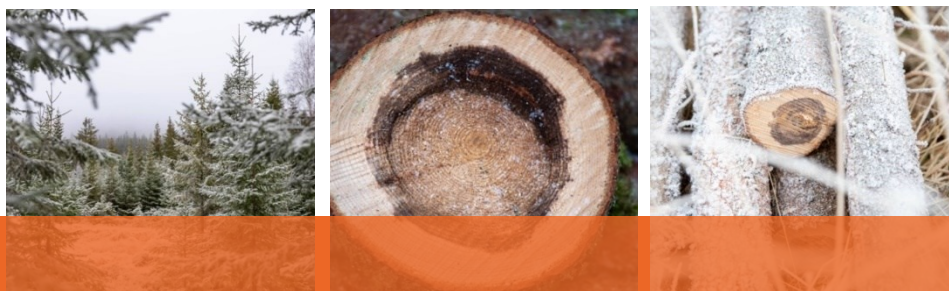
- for et godt kunnskapsgrunnlag

Biofokus er en ideell stiftelse som skal tilrettelegge informasjon om biologisk mangfold for beslutningstakere, samt formidle kunnskap innen fagfeltet bevaringsbiologi. Biofokus ønsker å bidra til en kunnskapsbasert forvaltning av norsk natur.

En kunnskapsbasert forvaltning forutsetter god dokumentasjon av de arealene som skal forvaltes. Biofokus legger derfor stor vekt på feltarbeid for å sikre oppdaterte og relevante data om botanikk, zoologi, økologi, samt avgrensning og verdisetting av områder.

Høy kompetanse er en forutsetning for å kunne registrere og presentere biologisk mangfold-data på en god måte. Biofokus sine medarbeidere er derfor godt skolert innenfor en rekke artsgrupper og har en bred økologisk forståelse for de ulike naturtypene som de arbeider med, det være seg skog, kulturlandskap eller ferskvann. Digitale verktøy som databaser, GIS og bilde-behandling er viktige redskaper i vårt arbeid for å anskueliggjøre naturverdier på en best mulig måte.

Stiftelsen utgir den digitale rapportserien [Biofokus rapport](#).



Biofokus rapport 2022–115  
ISSN 1504-6370  
ISBN 978-82-8449-149-3

Gaustadalléen 21  
NO-0349 OSLO  
Org.nr: 982 132 924  
post@biofokus.no  
biofokus.no